

- MULTIMETRE NUMERIQUE
- DIGITAL MULTIMETER
- MULTIMETER
- MULTIMETRO DIGITALE
- MULTIMETRO DIGITAL

C.A 5287



FRANÇAIS
ENGLISH
DEUTSCH
ITALIANO
ESPAÑOL

Notice de fonctionnement
User's manual
Bedienungsanleitung
Manuale d'uso
Manual de instrucciones

Vous venez d'acquérir un **multimètre numérique C.A 5287** et nous vous remercions de votre confiance.

Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :

- **lisez** attentivement cette notice de fonctionnement,
- **respectez** les précautions d'emploi.

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 suivant explique les symboles électriques internationaux utilisés sur ce multimètre.

Tableau 1 – Signification des symboles utilisés

	CA – Courant alternatif
	CC – Courant continu
	CA et CC – Courant alternatif et continu
	Masse
	Double isolation
	Tri sélectif des déchets pour le recyclage des matériels électriques et électroniques au sein de l'Union Européenne. Conformément à la directive WEEE 2002/96/EC : ce matériel ne doit pas être traité comme déchet ménager.
	Risque de danger. Voir explications de cette notice

Définition des catégories de mesure :

- La catégorie de mesure IV correspond aux mesurages réalisés à la source de l'installation basse tension.
- La catégorie de mesure III correspond aux mesurages réalisés dans l'installation du bâtiment.
- La catégorie de mesure II correspond aux mesurages réalisés sur les circuits directement branchés à l'installation basse tension.
- La catégorie de mesure I correspond aux mesurages réalisés sur des circuits non reliés directement au réseau.

PRECAUTIONS D'EMPLOI

Ce multimètre est un appareil portable, fonctionnant sur pile destiné à tester et dépanner les systèmes d'alimentation électroniques. Si cet appareil est endommagé ou qu'une pièce est manquante, veuillez contacter immédiatement le vendeur.

Cet appareil est protégé contre des tensions accidentelles n'excédant pas 1000V par rapport à la terre en catégorie de mesure III.

La protection assurée par l'appareil peut-être compromise si celui-ci est utilisé de façon non spécifiée par le constructeur.

Danger et attention

Pour éviter une décharge électrique, une blessure ou un dommage à cet appareil, et s'assurer que vous utilisez le multimètre sans risque, suivez les conseils de sécurité listés ci-dessous :

- Cet appareil doit être utilisé à l'intérieur, jusqu'à 2 000 m d'altitude.
- Évitez de travailler seul.
- Utilisez l'appareil uniquement comme il est précisé dans cette notice ; sinon, la protection fournie par ce multimètre peut être altérée.
- Ne mesurez jamais une tension quand la mesure de courant est sélectionnée.
- N'utilisez pas cet appareil s'il semble endommagé.
- Inspectez l'intégrité de l'isolation des cordons. Remplacez les cordons endommagés.
- Déconnectez l'alimentation et déchargez tous les condensateurs haute tension avant de tester la résistance, la continuité, et la fonction diode.
- Soyez prudents lorsque vous travaillez sous des tensions supérieures à 70 V CC ou 33 Veff et 46,7 Vpp, de telles tensions peuvent provoquer un risque d'électrocution.
- Gardez toujours les mains derrière la protection de la sonde lors d'une mesure.
- Sélectionnez la fonction appropriée et déconnectez les cordons de mesure des points de contrôle avant de changer de fonction.
- Utilisez toujours le type de pile ou batterie spécifié.
- Le multimètre est conforme à la norme de sécurité NF EN 61010 –1 pour des tensions de 600 V en catégorie IV ou 1000 V en catégorie III et un degré de pollution 2. Afin de maintenir ses propriétés d'isolation, veuillez vous assurer que vous utilisez des cordons et accessoires de tension et catégories au moins égales.
- Exigences de la CE : Sous l'influence d'un champ RF selon la norme, les cordons de mesure fournis vont capter le bruit induit. Pour mieux se protéger de cet effet, un cordon court torsadé doit être utilisé.

SOMMAIRE

DÉMARRAGE RAPIDE	6
MULTIMÈTRE NUMERIQUE	7
■ INTRODUCTION	7
DÉMARRAGE DU MULTIMÈTRE.....	8
■ DESCRIPTION DE L’AFFICHEUR.....	8
■ COMMUTATEUR ROTATIF.....	9
■ BORNES	10
■ FONCTIONNEMENT DES BOUTONS-POUSOIRS	11
OPTION DE MISE SOUS TENSION	14
■ COMMENT ENTRER DANS LE MODE CONFIGURATION.....	14
■ CONFIGURATION D’USINE, PARAMETRES PAR DEFAULT	14
■ DEBIT EN BAUDS.....	16
■ CONTROLE DE PARITE	17
■ NOMBRE DE BITS DE DONNEE	17
■ ECHO.....	18
■ IMPRIMER UNIQUEMENT	18
■ CHOIX DE L’ECHELLE 4-20 mA OU 0-20 mA POUR L’AFFICHAGE EN POURCENTAGE D’ECHELLE :	19
■ CHOIX DE LA FREQUENCE MINIMUM MESURABLE :	20
■ FREQUENCE DE L’AVERTISSEUR SONORE	21
■ UNITES DE MESURE DES TEMPERATURES	22
■ GEL DES DONNEES / RAFRAICHISSEMENT MANUEL OU AUTOMATIQUE	23
■ TEMPERATURE AMBIANTE	24
■ ARRET AUTOMATIQUE.....	25
■ RETROECLAIRAGE DE L’AFFICHEUR.....	26
■ TYPES DE DECIBELS	27
■ IMPEDANCE DE REFERENCE POUR LES DBM	28
■ RESTAURATION DES REGLAGES PAR DEFAULT (CONFIGURATION USINE).....	29
BARGRAPHE.....	30
AVERTISSEMENT	31
■ AVERTISSEMENT DE SURCHARGE LORS DES MESURES DE TENSION	31
■ AVERTISSEMENT D’ERREUR DE CONNEXION D’ENTREE	31
■ ALERTE DE LA BORNE DE CHARGE.....	32
CONTROLE DE LA CAPACITE DE LA PILE (BATTERIE).....	33
FONCTION DE CALCUL	34
■ ENREGISTREMENT DYNAMIQUE	34
■ GEL DE L’AFFICHAGE.....	36
■ GEL DU DECLENCHEMENT.....	36
■ RAFRAICHISSEMENT AUTOMATIQUE D’AFFICHAGE	37
■ FONCTION RELATIVE (ZERO)	38
■ AFFICHAGE DES MESURES EN DECIBELS.....	39
■ VALEUR CRETE (PEAK).....	41
COMMUNICATION A DISTANCE (OPTION).....	42
MULTIMÈTRE NUMERIQUE	44
■ SELECTION PAR LE BOUTON Hz	44

■ SELECTION PAR LE BOUTON DUAL	46
■ FONCTIONS SECONDES AVEC LE BOUTON "SHIFT" (JAUNE)	49
CONSEILS D'UTILISATION.....	51
■ MESURE DE TENSION AC	51
■ MESURE DE TENSION DC	52
■ MESURE DE μ A	53
■ MESURE DE mA.....	54
■ AFFICHAGE EN % DE 4-20 mA OU 0-20 mA :	55
■ MESURE D'INTENSITE	56
■ MESURE DE RESISTANCE / CONTINUITE	57
■ MESURE DE CONDUCTANCE.....	59
■ CONTROLE DE DIODE.....	60
■ CAPACIMETRE	61
■ MESURE DE TEMPERATURE.....	63
ÉTALONNAGE AJUSTAGE	65
■ INTRODUCTION	65
■ CONDITION ENVIRONNEMENTALE.....	65
■ PRECHAUFFAGE	65
■ ÉQUIPEMENT DE TEST RECOMMANDE	66
CARACTÉRISTIQUES	67
■ CARACTERISTIQUES GENERALES	67
■ CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES	69
MAINTENANCE	76
■ DEPANNAGE.....	76
■ REMPLACEMENT DE LA PILE	77
■ COMMENT RECHARGER LA BATTERIE.....	78
■ REMPLACEMENT DES FUSIBLES	82
■ NETTOYAGE	83
■ VERIFICATION METROLOGIQUE	83
■ REPARATION	83
GARANTIE, SERVICE	84
POUR COMMANDER	85

DÉMARRAGE RAPIDE



DANGER

Lisez les « INFORMATIONS CONCERNANT LA SÉCURITÉ »
avant d'utiliser cet appareil.

1. Tournez le commutateur de fonction pour sélectionner la fonction combinée pour « V ».
2. Appuyez brièvement sur le bouton « Dual » pour obtenir la mesure de fréquence sur l'affichage secondaire.
3. Connectez les cordons rouge et noir respectivement aux bornes d'entrées "+" et "COM". Appliquez les pointes de touche en parallèle sur la source à tester et lisez l'affichage.

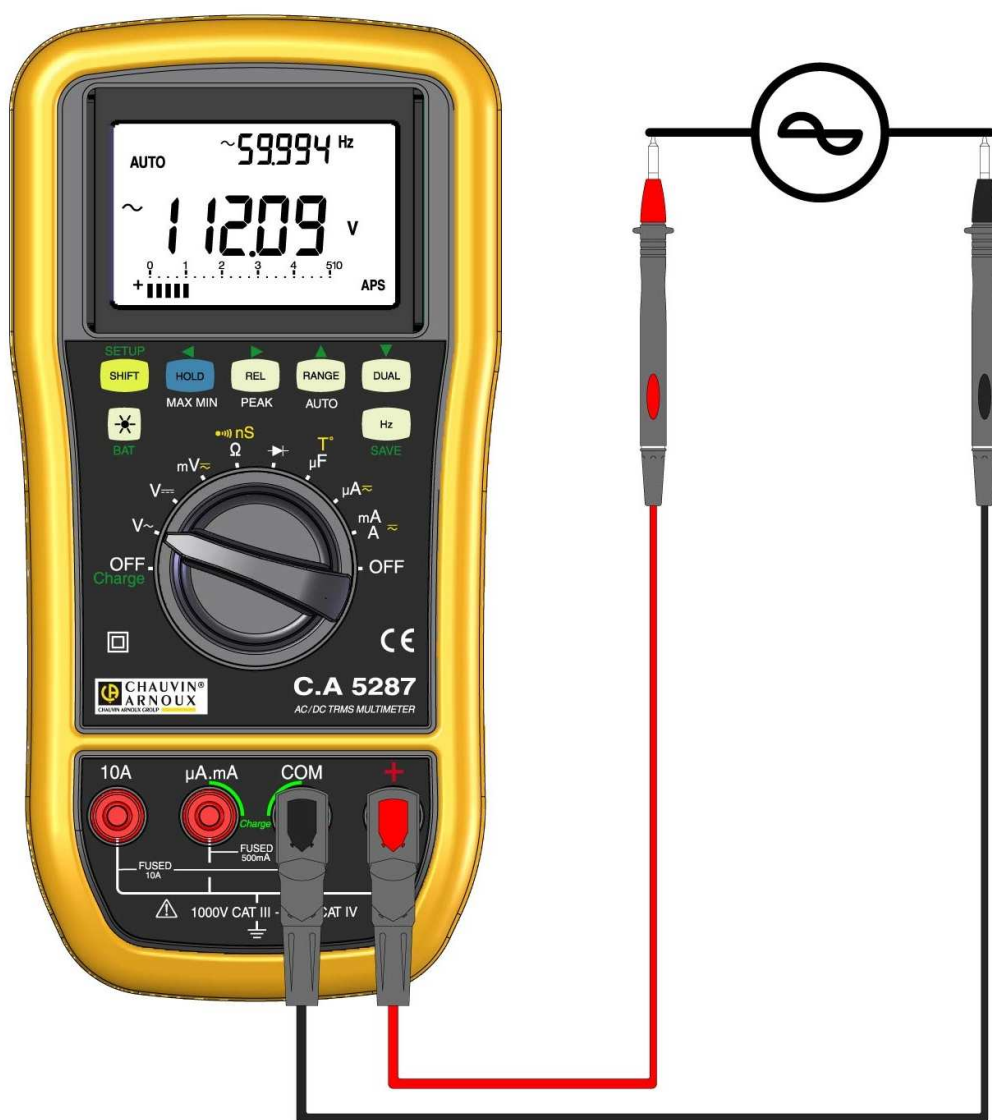


Figure 1 – Double affichage pour la mesure de VAC/Hz

MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE

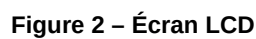
■ INTRODUCTION

Le multimètre est robuste et destiné à être utilisé dans les domaines industriels et les laboratoires. Un chargeur intelligent vous offre l'opportunité de protéger l'environnement grâce à la batterie NiMH rechargeable en option. La température ambiante peut être affichée avec la mesure principale, ce qui peut constituer une aide au diagnostic.

Caractéristiques principales :

- Fonctions : VDC, VAC, ADC, AAC, Ohm, test diode, test de continuité, température, fréquence, rapport cyclique et largeur d'impulsion
- Mesure des valeurs efficaces vraies de la tension et du courant en AC
- Conception du chargeur intelligent sans enlever la batterie
- Affichage de la température ambiante avec la mesure principale
- Indication de la capacité de la pile
- Rétro éclairage par DEL de haute luminosité
- Mesure de résistance jusqu'à 50 M Ω
- Mesure de conductance de 0,01 nS (100 G Ω) à 50 nS
- Mesure de capacité jusqu'à 100 mF
- Lecture en % d'échelle pour les mesures en 4-20 mA ou 0-20 mA
- dBm avec référence 0dB sélectionnable
- Mesure des tensions et courant d'appel sur 1 ms.
- Mesure de température par thermocouple de type K avec compensation de soudure froide sélectionnable
- Mesures de fréquence, rapport cyclique et largeur d'impulsion
- Enregistrement dynamique de Min. / Max. / Moyenne
- Gel de l'affichage avec déclenchement automatique ou manuel et mode relatif
- Test diode et de continuité avec indication sonore
- Interface optique bidirectionnelle pour ordinateur à commandes SCPI
- Ajustage boîtier fermé : sûr, précis et rapide
- Multimètre numérique de précision : 50 000 points en valeur efficace vraie et conforme à la norme IEC-61010-1 pour 1000 V CAT III ou 600 V CAT IV.

■ DESCRIPTION DE L’AFFICHEUR



■ COMMUTATEUR ROTATIF



ATTENTION

Assurez-vous de bien enlever les cordons de mesure de la source ou de l'objet à mesurer avant de changer de fonction.

Mise en marche : tournez le commutateur rotatif jusqu'à la fonction souhaitée.

Tableau 2 – Position du commutateur rotatif

Position	Fonction
1	OFF Charge Arrêt, charge de la batterie
2	V ~ Voltmètre en courant alternatif
3	V — Voltmètre en courant continu
4	mV — Millivoltmètre en courant continu et alternatif
5	Ω Ohmmètre, test de continuité, conductancemètre
6	➔ Test diode
7	μF, Capacimètre / T°, Thermomètre
8	μA ~ Micro-ampèremètre en courant continu et alternatif
9	mA ~ Milli-ampèremètre en courant continu et alternatif
	A ~ Ampèremètre en courant continu et alternatif
10	OFF Arrêt

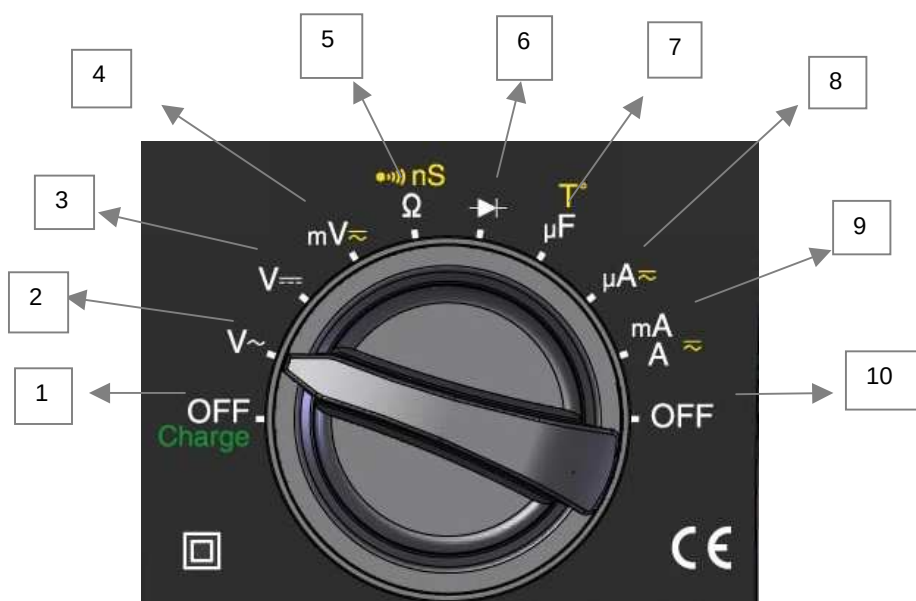


Figure 3 – Commutateur rotatif de fonctions

■ BORNES



ATTENTION

Pour éviter d'endommager cet appareil, ne dépassez pas la valeur limite d'entrée.

Pour éviter d'endommager ce multimètre, ne dépassez pas les valeurs maximales d'entrée selon le tableau ci-dessous :

Tableau 3 – Surcharge admissible et protection des entrées

FONCTION DU COMMUTATEUR ROTATIF	BORNE D'ENTRÉE		SURCHARGE ADMISSIBLE PROTECTION
V 	+	COM	1 010 V _{eff} avertissement de dépassement
V 			
mV 			1 000 V pour I _{cc} < 0,3 A
Ω			
 (Diode)			
Capacimètre μ F			
Température T°			
μ A 	μ A mA	COM	440 mA / 1 000 V 30 kA action rapide
mA 			
A 	10 A	COM	11 A / 1 000 V 30 kA action rapide



Figure 4 – Bornes

■ FONCTIONNEMENT DES BOUTONS-POUSOIRS

Le fonctionnement des boutons-poussoirs est montré ci-dessous. En appuyant sur le bouton, un symbole associé s'allume, et l'avertisseur sonore se déclenche. Si vous déplacez le commutateur rotatif sur une autre position, le fonctionnement des boutons-poussoirs sera réinitialisé.

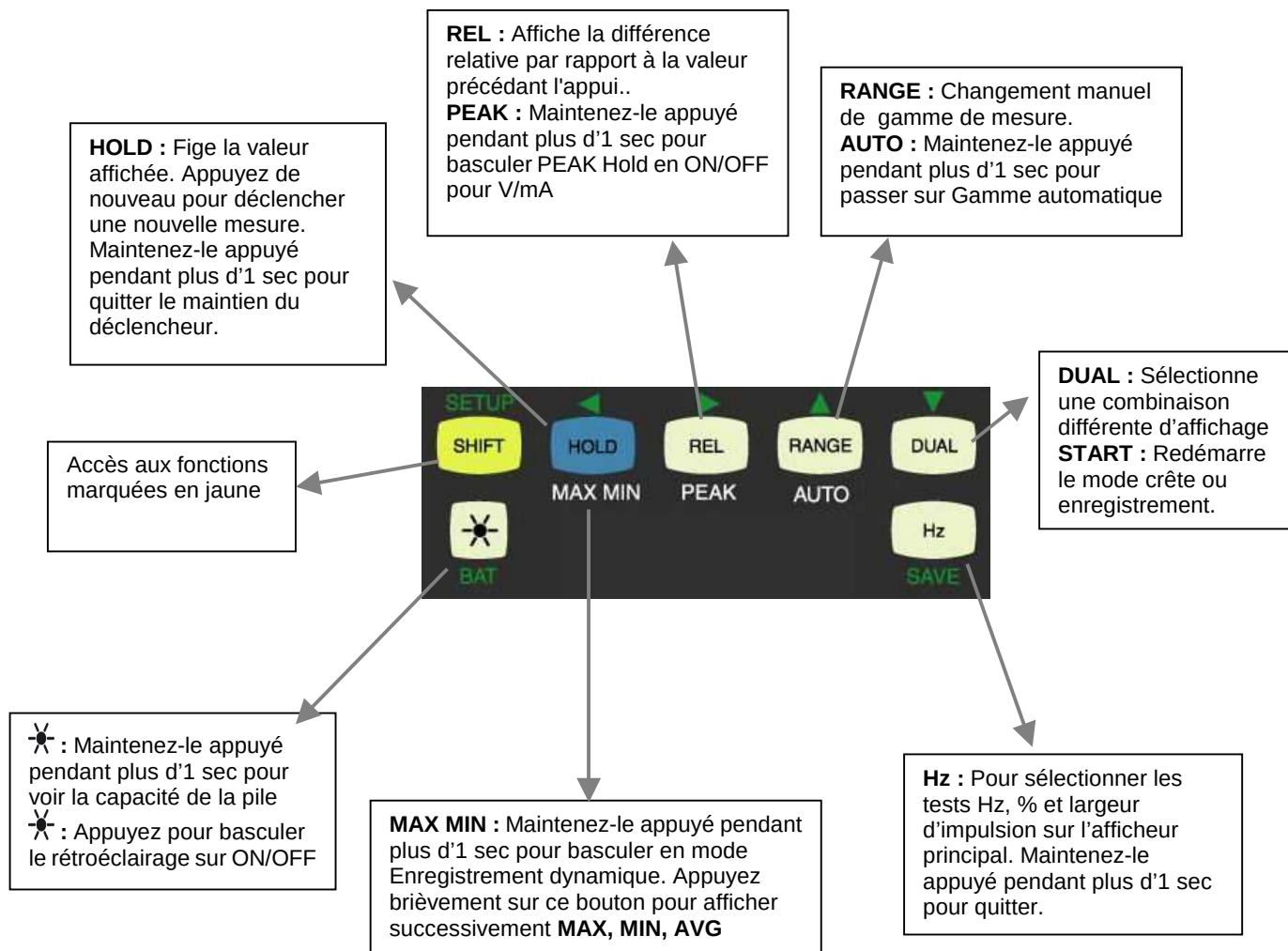


Figure 5 – Boutons-poussoirs

1. Bouton jaune marqué "SHIFT"

- Fonction mV et V : appuyez brièvement sur ce bouton pour sélectionner successivement la mesure en courant alternatif, en continu et alternatif puis en continu.
- Fonction μA , mA, A : appuyez brièvement sur ce bouton pour sélectionner successivement la mesure en courant alternatif, en continu et alternatif puis en continu ou passage au mode % / 4-20 mA pour la seule fonction mA.
- Fonction ohmmètre (Ω) : appuyez brièvement sur ce bouton pour passer successivement au mode continuité «  », puis conductancemètre nS et ohmmètre.
- Mesure de rapport cyclique et de largeur d'impulsion, appuyez sur ce bouton pendant plus d'une seconde pour changer la pente de déclenchement + () ou - () .
- Fonctions $\mu F/T^\circ$: appuyez sur ce bouton pour sélectionner successivement la fonction capacimètre ou la fonction thermomètre (avec "ETC ON" ou sans "  "compensation de soudure froide).

2. Bouton bleu marqué "HOLD" :

Maintien (manuel ou automatique) de l'affichage :

- Appuyez brièvement sur ce bouton pour figer la valeur affichée existante . L'indication **TRIG**  s'affiche.
- Appuyez brièvement sur ce bouton de nouveau pour déclencher une nouvelle acquisition. L'indication **TRIG** clignotera le temps de l'acquisition de la nouvelle mesure.
- Appuyez sur ce bouton pendant plus d'une seconde pour quitter le mode Trigger.
- Une nouvelle acquisition peut être déclenchée automatiquement lorsque la variation de la mesure devient supérieure à l'écart déterminé dans la configuration (Setup). Toute nouvelle acquisition est accompagnée d'un avertissement sonore.
- **HOLD (MAX • MIN):**
Enregistrement dynamique :
 - Appuyez sur ce bouton pendant plus d'une seconde pour démarrer ou arrêter l'enregistrement automatique des valeurs MAX, MIN avec calcul de la moyenne.
 - Appuyez brièvement sur ce bouton pour afficher successivement les valeurs de **MAX, MIN et AVG**.
 - L'avertisseur sonore se déclenche lorsqu'une nouvelle valeur maximum ou minimum est enregistrée.

Affichage des valeurs crêtes 1 ms

- En mode crête (Peak $\pm$) : appuyez brièvement sur ce bouton pour afficher successivement la valeur crête positive (**Peak +**), et la valeur crête négative (**Peak -**). L'écran affiche «  **MAX** » pour indiquer la valeur crête positive et affiche «  **MIN** » pour indiquer la valeur crête négative.

3. Bouton marqué "REL" (ZÉRO) : Fonction relative

- La fonction relative affiche la différence relative par rapport à la valeur précédant l'appui.
- Appuyez brièvement sur ce bouton pour activer ou désactiver ce mode.
- Pour les mesures de tension et de courant, appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour activer ou désactiver l'acquisition des valeurs crêtes de 1 ms. L'écran va afficher «  **MAX** » pour indiquer la valeur crête positive et afficher «  **MIN** » pour indiquer la valeur crête négative.

4. Bouton marqué "RANGE" :

- En gamme automatique, appuyez brièvement sur ce bouton pour passer en mode manuel de de gamme : l'indication « **AUTO** » s'éteint.
- En gamme manuelle, appuyez brièvement sur ce bouton pour avancer d'une gamme à la fois, appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour sélectionner de nouveau le changement de gamme automatique.
- En gamme automatique, l'indication « **AUTO** » est allumée et le multimètre va sélectionner une gamme appropriée pour la résolution. Si une lecture est plus grande que la gamme maximum disponible, « OL » (surcharge) va s'afficher à l'écran.
- Pour l'acquisition des valeurs crêtes 1 ms, le choix manuel d'une gamme appropriée peut être nécessaire.

5. Bouton marqué "DUAL" : Combinaison de double affichage

- Appuyez brièvement sur ce bouton pour sélectionner une des différentes combinaisons d'affichage. Pour le détail des combinaisons d'affichage, veuillez vous référer au chapitre **MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE**.
- En mode valeurs crêtes ou acquisition, l'appui bref sur ce bouton permet de redémarrer une nouvelle mesure de crête ou une nouvelle acquisition.

6. Bouton marqué "Hz" :

Sélection des mesures de fréquence, de rapport cyclique et de largeur d'impulsion

Lors des mesures de tension ou d'intensité, appuyez brièvement sur ce bouton afin d'afficher la fréquence du signal. La tension ou l'intensité vont être indiqués sur l'afficheur secondaire. Appuyez sur ce bouton de nouveau pour afficher successivement le rapport cyclique, la largeur d'impulsion puis la fréquence. Appuyez sur ce bouton pendant plus d'une seconde pour revenir à la mesure de tension ou d'intensité.

Pour les différentes combinaisons d'affichage avec le bouton « Hz », veuillez vous référer au chapitre **MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE**.

7. **Bouton marqué " / BAT"**

Rétroéclairage

Appuyez sur ce bouton pendant plus d'1 seconde pour afficher la tension et capacité de la pile ou de la batterie. Le retour à un fonctionnement normal se fera automatiquement après 3 secondes.

Appuyez brièvement sur ce bouton pour allumer ou éteindre le rétroéclairage. Le rétroéclairage s'éteint automatiquement après le temps configuré dans le Setup.

OPTION DE MISE SOUS TENSION

■ COMMENT ENTRER DANS LE MODE CONFIGURATION

Maintenez appuyé le bouton **"SHIFT"** (SETUP), et depuis la position OFF, tournez le commutateur rotatif vers une position quelconque. Relâchez le bouton-poussoir après le bip, le multimètre est en mode configuration. Les paramètres configurés seront conservés en mémoire non volatile (ROM) même après arrêt du multimètre.

L'utilisateur peut alors configurer les différents paramètres selon la procédure suivante :

1. Appuyez sur le bouton «  (GAUCHE) » ou «  (DROITE) » pour sélectionner l'élément du menu à configurer.
2. Appuyez sur le bouton «  (HAUT) » ou «  (BAS) » pour modifier la valeur du paramètre.
3. Appuyez sur le bouton **"SHIFT"** (SETUP) pour sélectionner le chiffre à modifier, le chiffre sélectionné clignote.
4. Appuyez brièvement sur le bouton **"Hz"** (SAVE) pour sauvegarder votre modification.
5. Appuyez sur le bouton **"SHIFT"** (SETUP) pendant plus d'une seconde pour quitter le mode configuration.

■ CONFIGURATION D'USINE, PARAMETRES PAR DEFAULT

Le tableau suivant décrit succinctement les paramètres d'origine ainsi que les différentes possibilités de modification des paramètres.

Tableau 4 – Description des options du menu configuration

Paramètre du menu	Configuration par défaut	Options disponibles
Débit en bauds	9 600	2 400, 4 800, 9 600, 19 200
Parité	Aucune	Impaire, paire ou aucune
Bits de données	8	8 bits ou 7 bits (le bit d'arrêt est toujours 1 bit)
ECHO	OFF	ON ou OFF
Impression	OFF	ON ou OFF
Échelle Pourcentage d'échelle	4-20 mA	Choix de 4-20 mA ou 0-20 mA pour la lecture de l'échelle en %
Fréquence	0,5 Hz	Détermine la fréquence minimum mesurable : 0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz ou 5 Hz.
Bip	2 400	La fréquence sonore du buzzer peut être choisie à 2 400, 1 200, 600 ou 300 Hz. « OFF » signifie désactiver le buzzer (suppression du bip).
Affichage température	°C	Possibilités d'affichage : 1. °C 2. °C/°F 3. °F 4. °F/°C Accès par appui long sur 
Rafraîchir le gel des données (rhold)	OFF	OFF entraîne un rafraîchissement manuel, le rafraîchissement automatique est déterminé par le choix du nombre de points de variation de la mesure : 100 ~ 1 000 points
Arrêt automatique	15	Temps de fonctionnement avant arrêt automatique réglable de 1 à 99 minutes, « OFF » signifie désactiver l'arrêt automatique.
Rétroéclairage	30	Temps de fonctionnement avant extinction automatique du rétroéclairage réglable de 1 à 99 secondes, « OFF » signifie désactiver l'extinction automatique du rétroéclairage.
décibel	dBm	dBm ou dBV (réf 1 V)
Réf	600 Ω	L'impédance de référence pour l'affichage de dBm peut être configurée de 1 à 9 999 Ω.
EtEMP	OFF	Active (On) / Désactive (OFF) l'affichage secondaire de la température ambiante (EtEMP).

■ DEBIT EN BAUDS

Le débit en bauds est déterminé par la liaison numérique extérieure. Il peut être fixé à 2 400, 4 800, 9 600 ou 19 200 bauds. Pour sélectionner le débit en bauds, procédez comme suit :

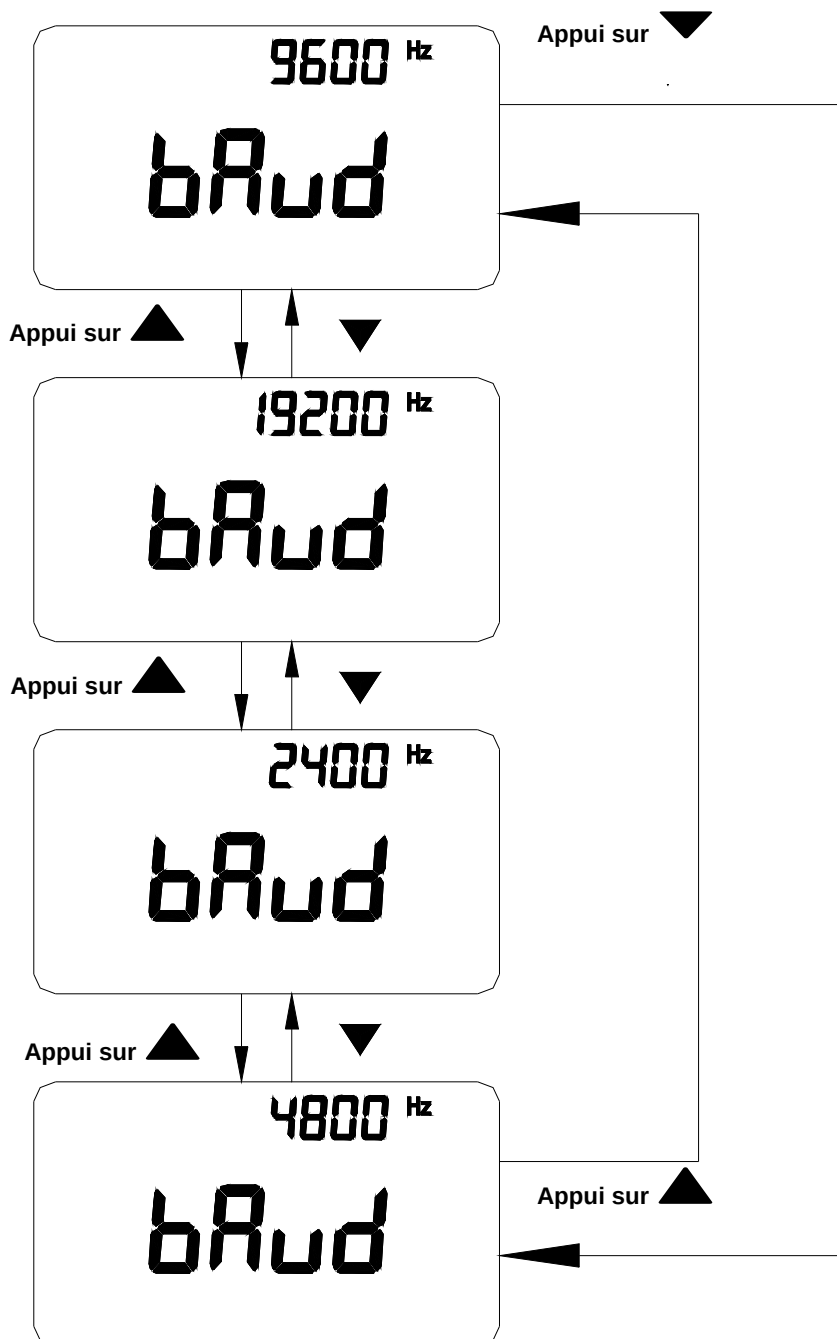


Figure 6 – Réglage du débit en bauds pour la commande à distance

■ CONTROLE DE PARITE

Le contrôle de parité est déterminé par la commande à distance. Trois possibilités : sans bit de parité (*none*), bit pair (*even*) ou impair (*odd*). Pour configurer la parité, procédez comme suit :

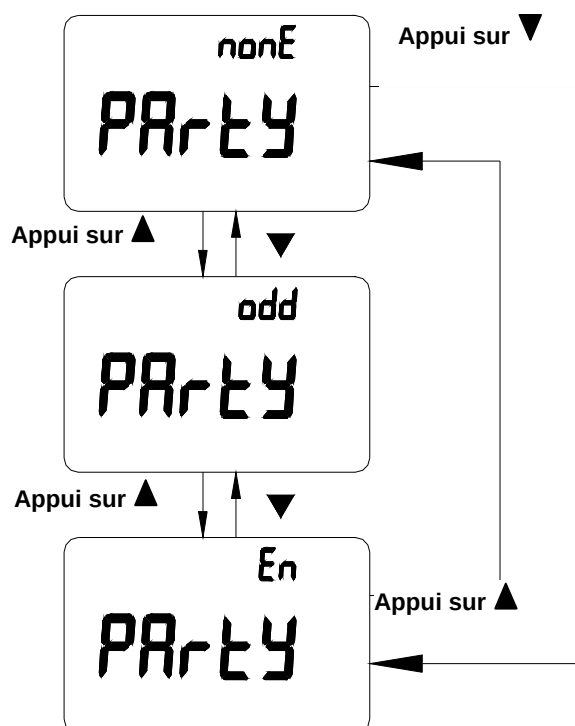


Figure 7 – Réglage du contrôle de parité pour la commande à distance

■ NOMBRE DE BITS DE DONNEE

Le nombre de bits de donnée est déterminé par la commande à distance. Il peut être fixé à 7 ou 8 bits. Le bit d'arrêt est fixé à 1 et ne peut pas être modifié. Pour configurer les bits de donnée, procédez comme suit :

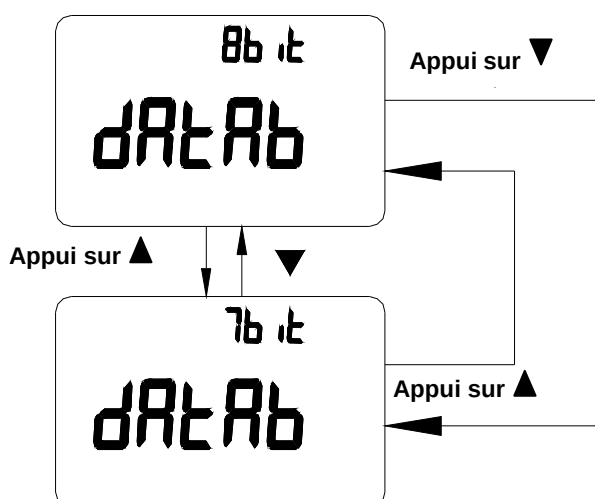


Figure 8 – Configuration des bits de donnée pour la commande à distance

■ ECHO

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

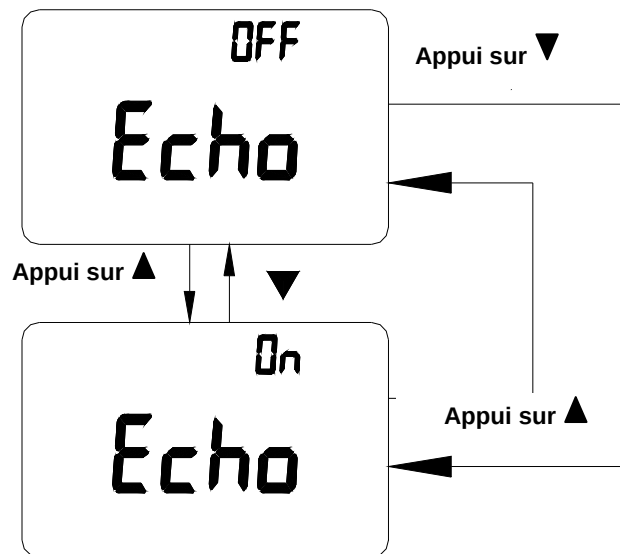


Figure 9 – Réglage de la fonction ECHO

■ IMPRIMER UNIQUEMENT

Si l'interface à distance du multimètre est en mode Imprimer uniquement. Le multimètre envoie automatiquement en continu les dernières données relatives à la mesure. En mode Imprimer uniquement, le multimètre n'accepte aucune commande distante. L'indicateur à distance du multimètre clignote en cas de fonctionnement en mode Imprimer uniquement. Pour activer la fonction Imprimer uniquement, procédez comme suit :

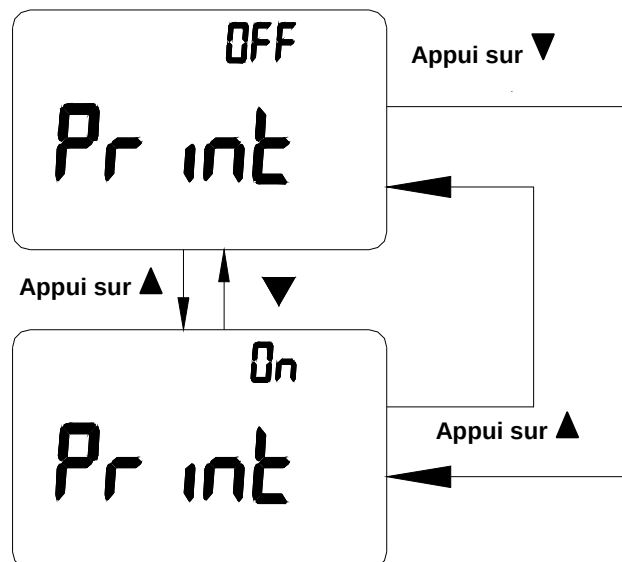


Figure 10 –Sélection de "Imprimer uniquement"

■ **CHOIX DE L'ECHELLE 4-20 mA OU 0-20 mA POUR L'affichage EN POURCENTAGE D'ECHELLE :**

Une lecture de 25 % correspond à 8 mA sur l'échelle 4-20 mA, ou 5 mA sur l'échelle 0-20 mA. Pour configurer la nature de l'échelle de mesure, procédez comme suit :

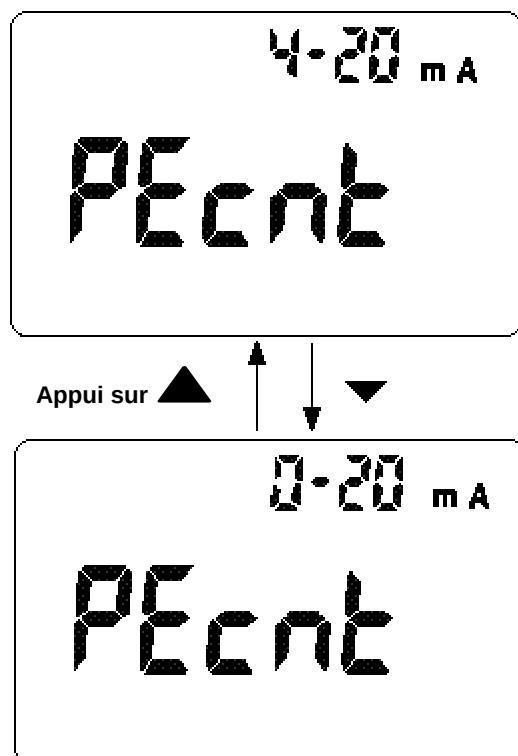


Figure 11 –Choix de l'échelle pour l'affichage en %

■ CHOIX DE LA FREQUENCE MINIMUM MESURABLE :

Abaisser la fréquence minimum mesurable augmente le temps de comptage et donc diminue la cadence de mesure de la fréquence, du rapport cyclique et de la largeur d'impulsion. Normalement, la cadence de mesure définie dans les caractéristiques générales est basée sur la fréquence de 1 Hz.

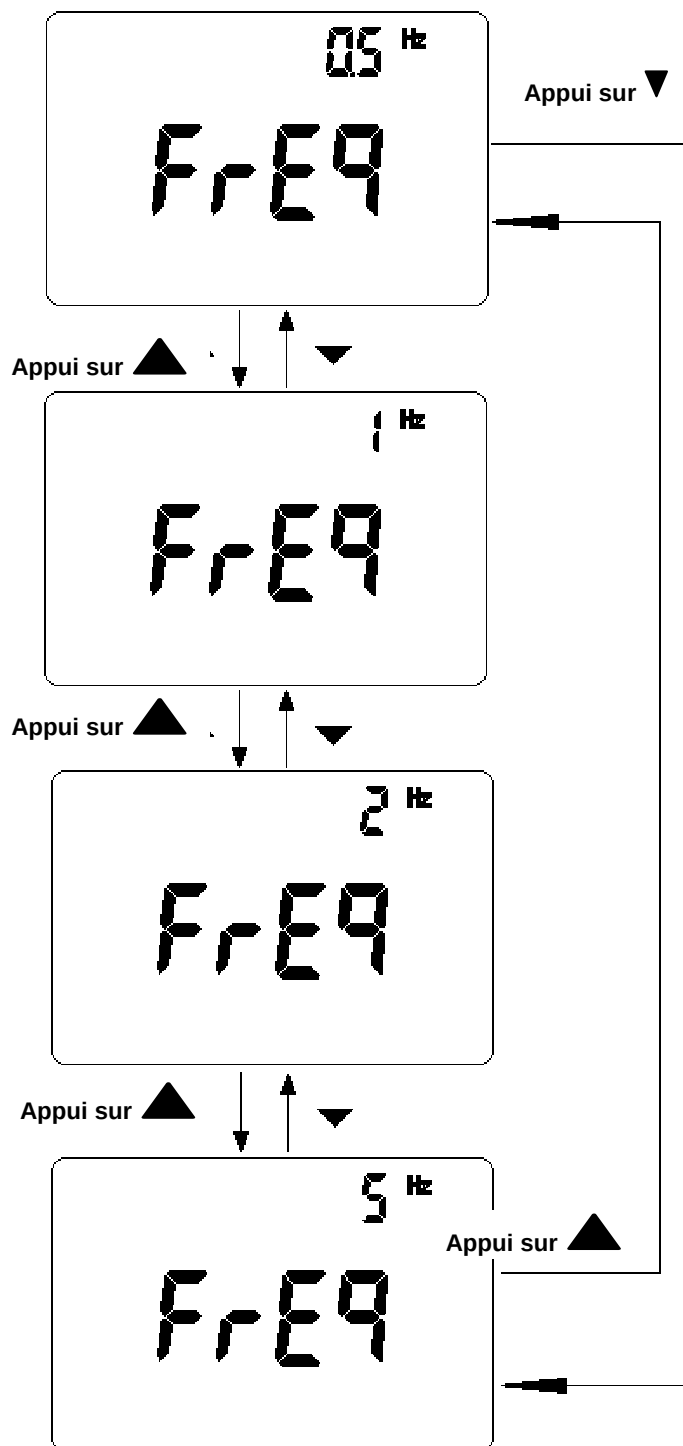


Figure 12 –Choix de la fréquence minimum mesurable

■ FREQUENCE DE L'AVERTISSEUR SONORE

La fréquence ou tonalité du buzzer peut être choisie parmi les fréquences suivantes : 2 400, 1 200, 600 ou 300 Hz. Le choix de OFF supprime tout avertissement sonore. Pour sélectionner la tonalité désirée, procédez comme suit :

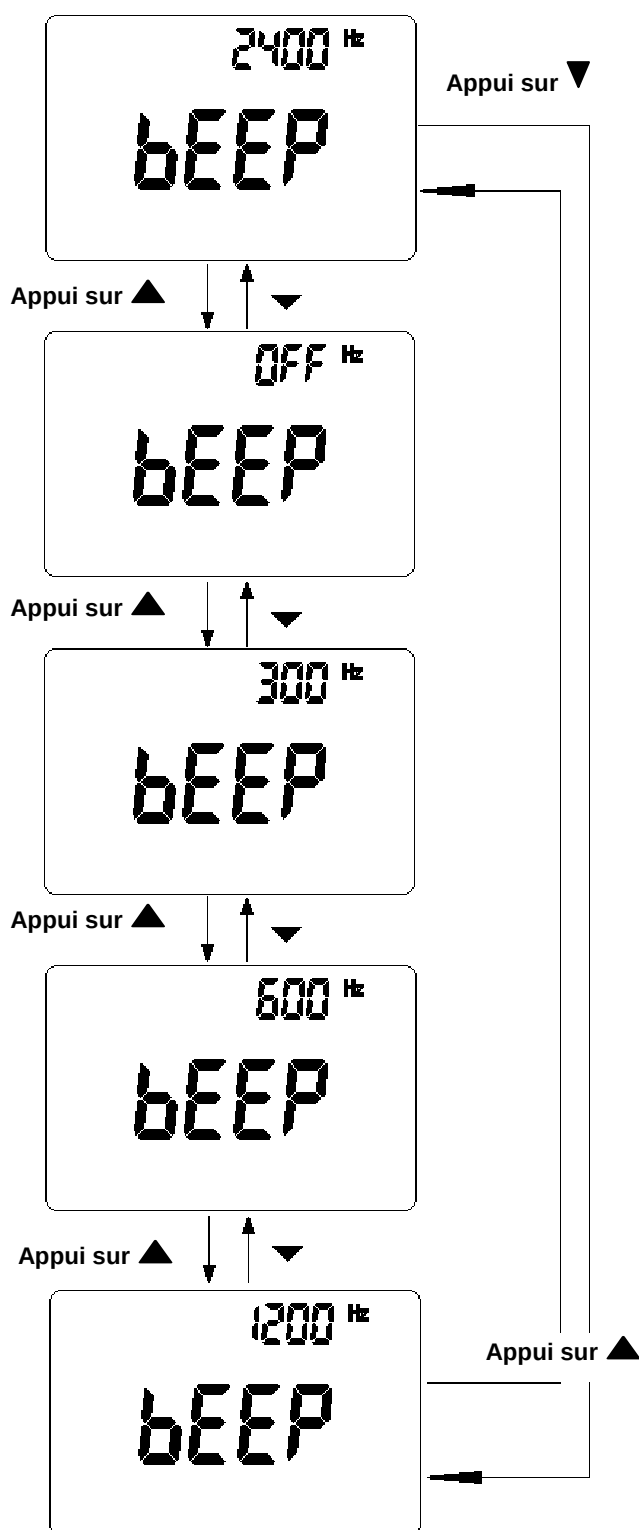


Figure 13 – Choix de la tonalité de l'avertisseur sonore

■ UNITES DE MESURE DES TEMPERATURES

Choix de l'un des affichages parmi les quatre combinaisons possibles :

1. Degrés Celsius uniquement ($^{\circ}\text{C}$ sur l'afficheur principal).
2. Degrés Celsius / Fahrenheit ($^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$), l'affichage peut être commuté en appuyant sur le bouton DUAL.
3. Degrés Fahrenheit uniquement ($^{\circ}\text{F}$ sur l'afficheur principal).
4. Degrés Fahrenheit / Celsius ($^{\circ}\text{F}/^{\circ}\text{C}$), l'affichage peut être commuté en appuyant sur le bouton DUAL.

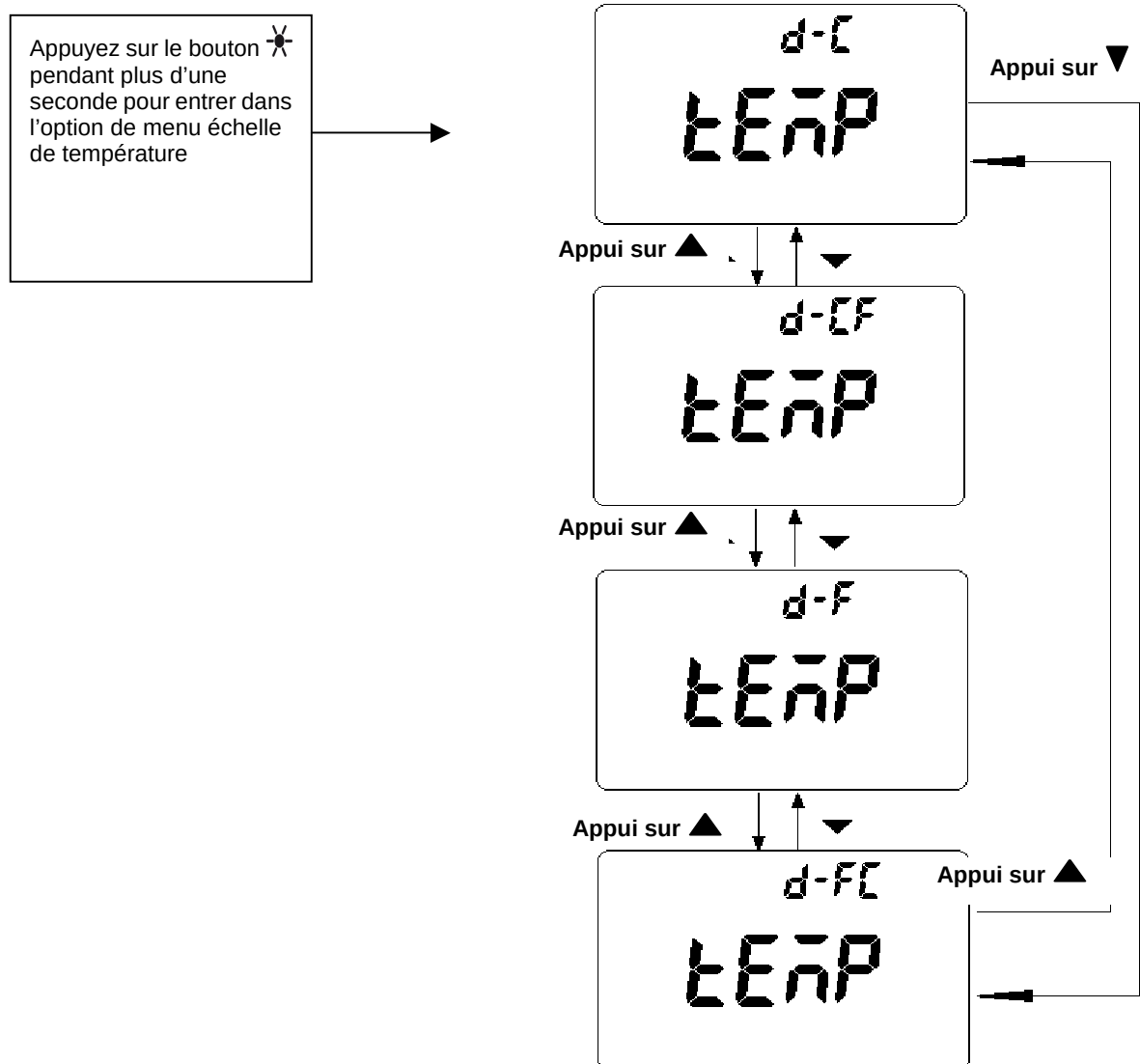


Figure 14 –Choix de l'unité de mesure de température

■ GEL DES DONNEES / RAFRAICHISSEMENT MANUEL OU AUTOMATIQUE

La configuration par défaut est "OFF" : le maintien de l'affichage et son rafraîchissement est manuel par appui sur la touche "HOLD" (ou commande extérieure).

Ce mode devient automatique par la définition de l'événement déclenchant : nombre de points de variation de la mesure (100 ~ 1000) ; lorsque la mesure a varié du nombre de points défini, le maintien de l'affichage de la nouvelle mesure est activé . Pour configurer la fonction, procédez comme suit :

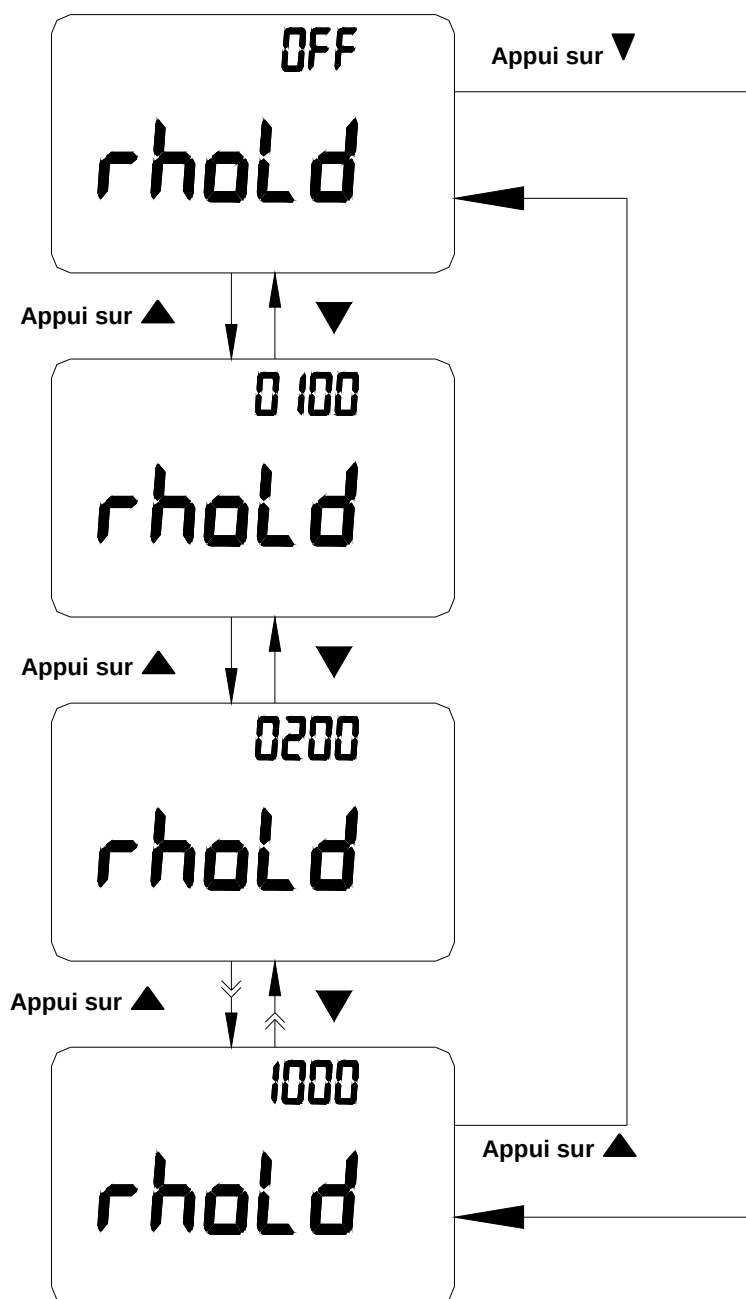


Figure 15 – Choix du fonctionnement de "HOLD"

■ TEMPERATURE AMBIANTE

En configuration par défaut, la mesure permanente de la température ambiante est désactivée. L'activation de cette mesure réduit sensiblement la cadence de mesure. Pour activer la mesure de la température ambiante, procédez comme suit :

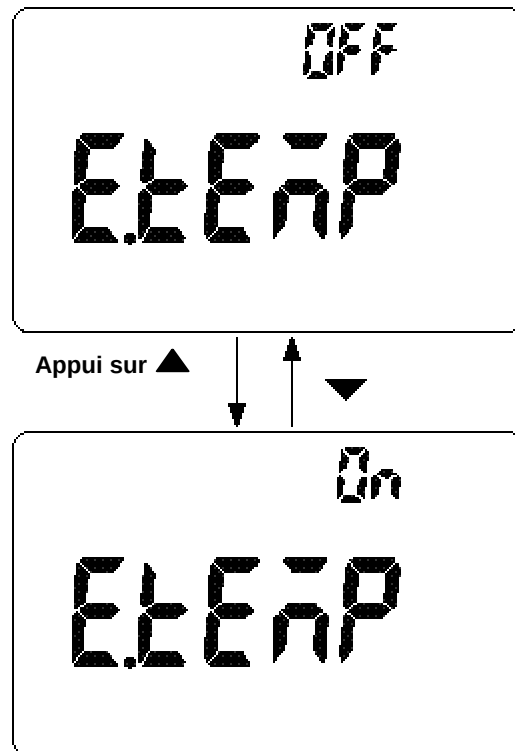


Figure 16 – Activer la mesure de la température ambiante

■ ARRET AUTOMATIQUE

Le temps de fonctionnement avant arrêt automatique peut être défini entre 1 et 99 minutes. Si vous choisissez la position « OFF », vous désactivez l'arrêt automatique. Pour régler la minuterie, procédez comme suit :

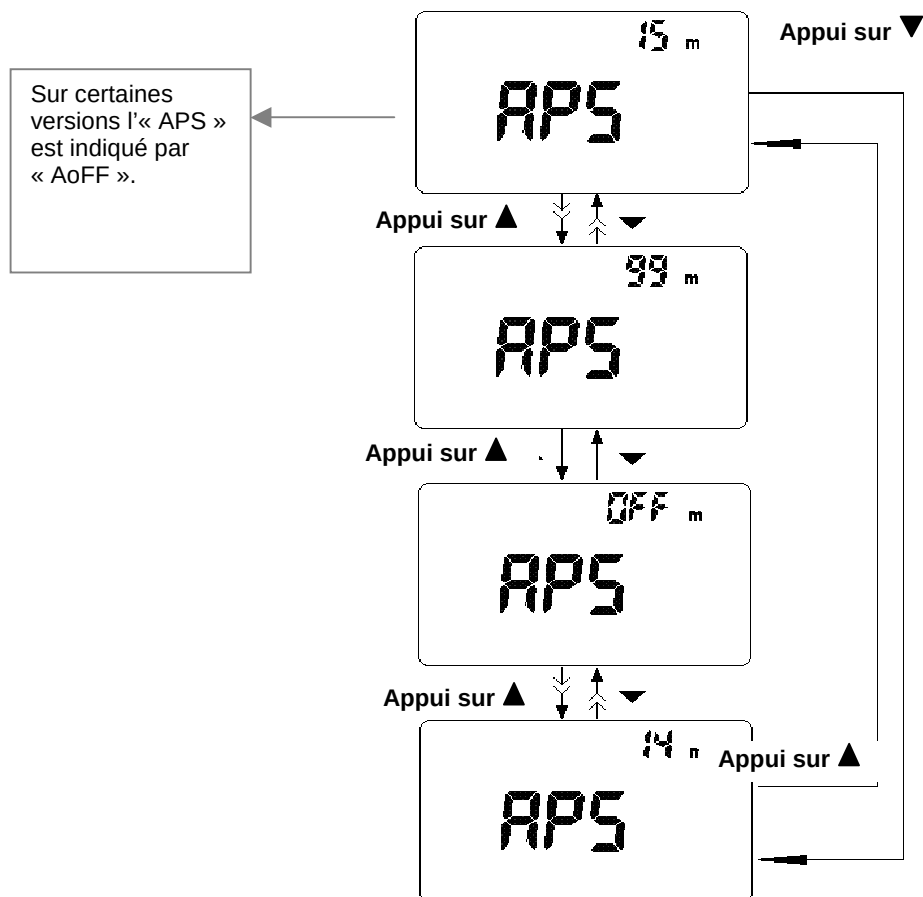


Figure 17 – Réglage de l'arrêt automatique

L'instrument s'arrête automatiquement après la durée configurée, sauf si l'un des événements suivants se produit :

- Les boutons-poussoirs sont utilisés.
- La fonction de mesure est modifiée.
- L'enregistrement dynamique est actif .
- La fonction crête 1 ms est active.
- La mise hors tension automatique a été désactivée dans le mode configuration.

Après arrêt automatique , la remise en marche s'effectue par rotation du commutateur sur OFF puis sur une position quelconque, ou par appui sur un quelconque bouton.. En utilisation normale, l'indication « **APS** » n'est plus visible si l'arrêt automatique est désactivé. Le multimètre restera continuellement sous tension. Éteignez le multimètre en tournant le commutateur rotatif sur la position "OFF"

■ RETROECLAIRAGE DE L’AFFICHEUR

Choix du temps d'allumage du rétroéclairage avant arrêt automatique entre 1 et 99 secondes. « OFF » désactive l'arrêt automatique du rétroéclairage. Pour configurer le temps d'allumage, procédez comme suit :

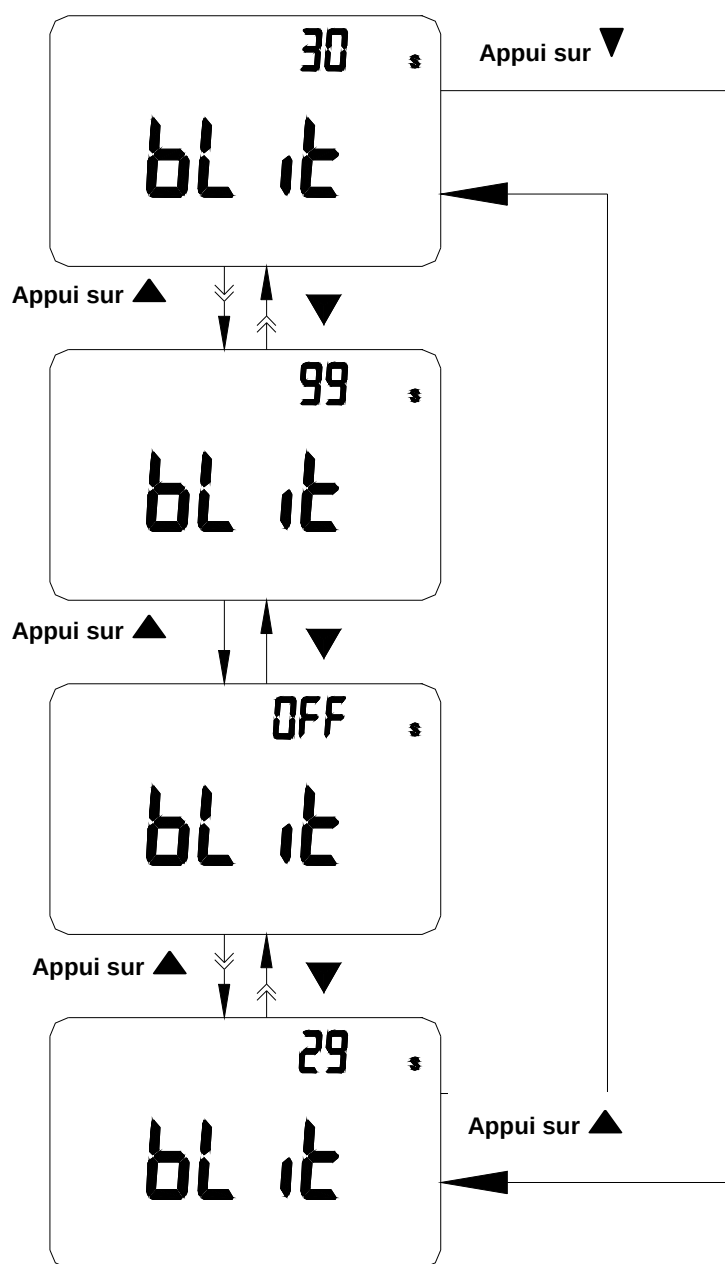


Figure 18 –Choix du temps d'allumage du rétroéclairage

■ TYPES DE DECIBELS

Possibilité du choix de la référence pour les mesures en décibels (référence en tension dBV ou en puissance dBm). Pour passer d'un type à l'autre, procédez comme suit :

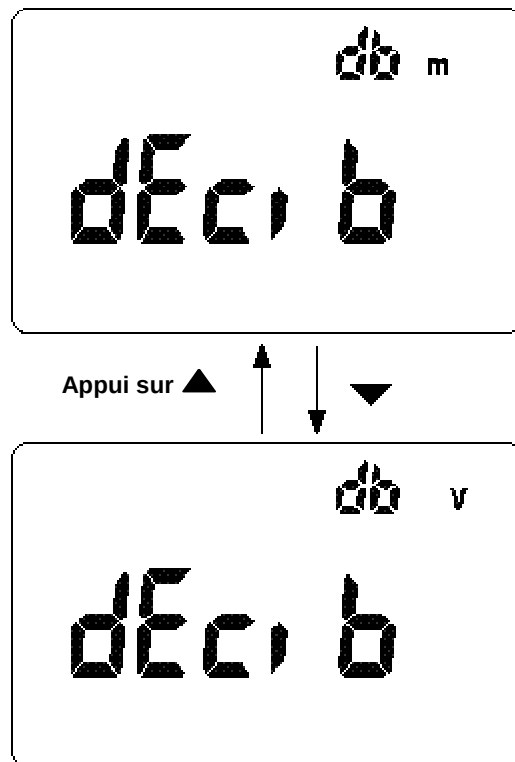


Figure 19 – Types de décibels

■ IMPEDANCE DE REFERENCE POUR LES DBM

L'impédance de référence peut être choisie de 1 à 9 999 Ω , la valeur par défaut est 600 Ω . Pour régler l'impédance de référence, procédez comme suit :

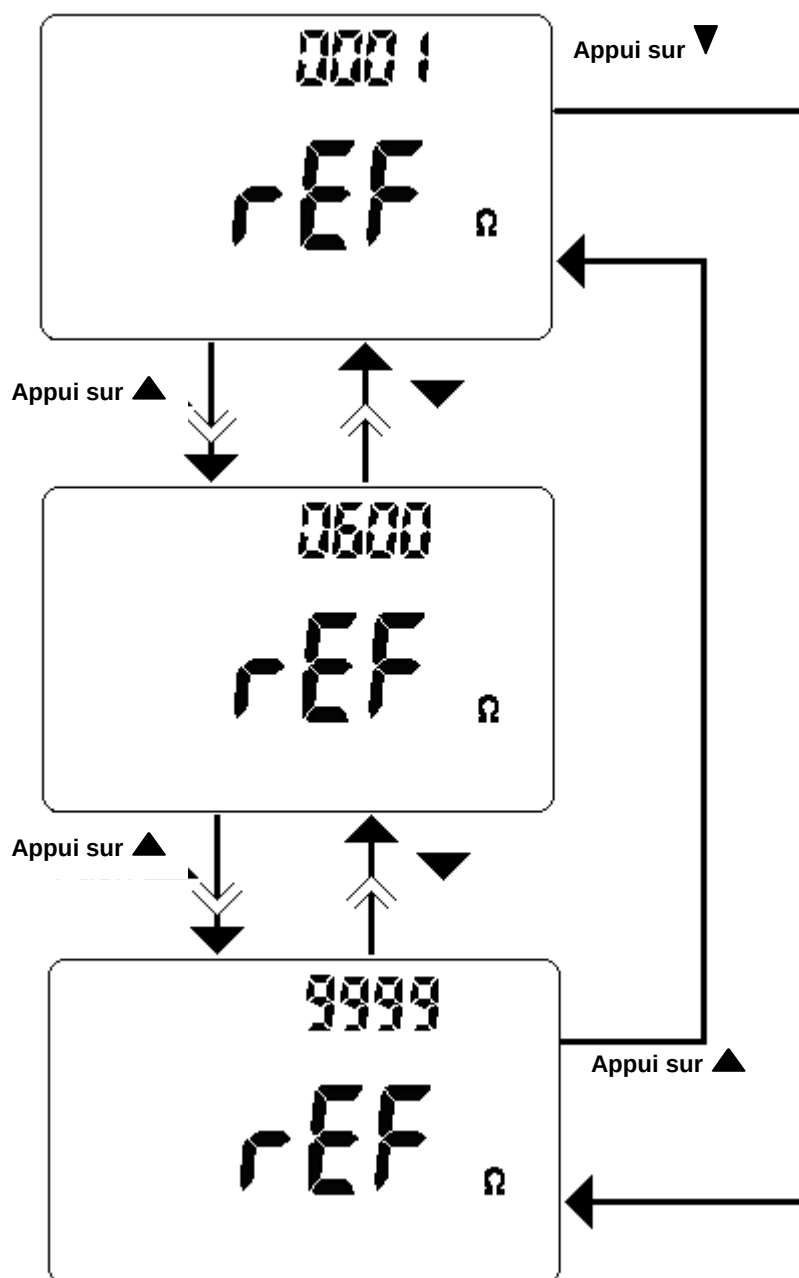


Figure 20 – Impédance de référence pour les dBm

■ **RESTAURATION DES REGLAGES PAR DEFAUT (CONFIGURATION USINE)**

Appuyez sur le bouton "Hz" (SAVE) pendant plus d'une seconde pour restaurer la configuration usine. Le mode configuration se positionnera automatiquement sur l'option de menu "Débit en bauds" à la fin de la restauration.

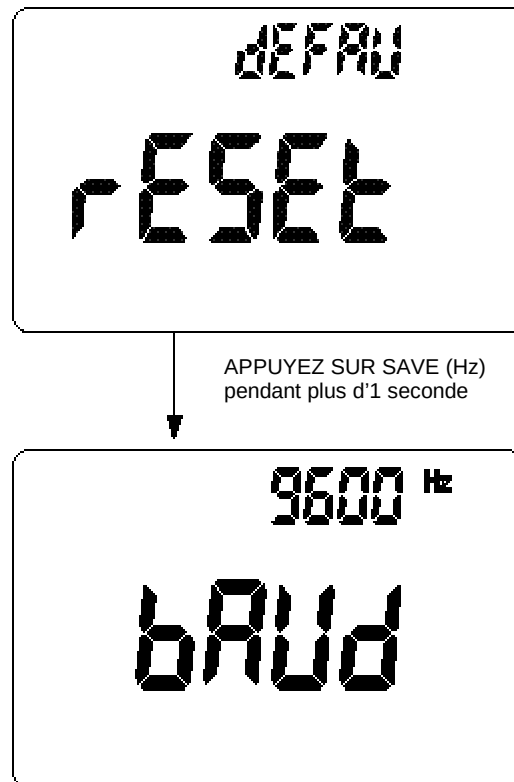


Figure 21 – Restauration de la configuration par défaut

BARGRAPHE

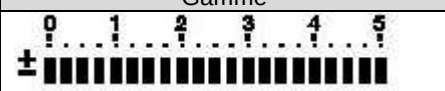
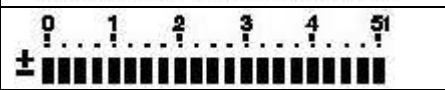
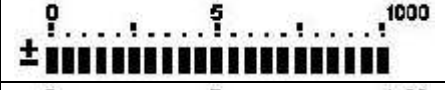
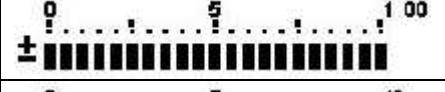
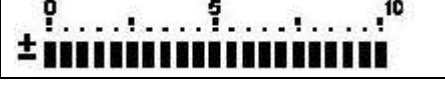
Le bargraphe analogique ressemble à l'aiguille d'un multimètre analogique, mais sans dépassement. Les mises à jour du bargraphe sont plus rapides que celles de l'affichage numérique. C'est assez utile pour faire des réglages de zéro et de valeurs crêtes ainsi que pour observer les changements rapides en entrée.

Le bargraphe ne doit pas être utilisé pour les mesures de fréquence, de rapport cyclique, de largeur d'impulsion, en pourcentage d'échelle % 4-20 mA, de % 0-20 mA et de température.

L'indication du bargraphe est proportionnelle au niveau d'entrée et relative à la gamme utilisée (exemples : le bargraphe indique 4 mA lorsque 0% est affiché pour l'échelle en % 4-20 mA ; le bargraphe indique le niveau d'entrée lors de la mesure de la fréquence).

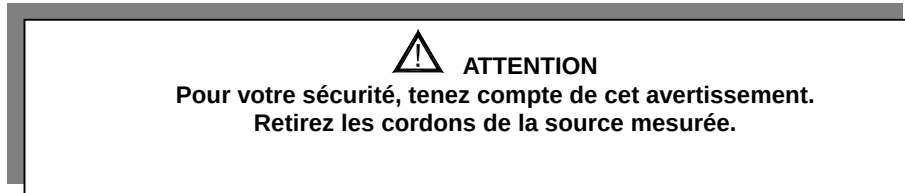
Le signe « + » ou « - » sera indiqué si, respectivement, la valeur positive ou négative a été mesurée ou calculée. L'indication du bargraphe est relative à la gamme utilisée, celle-ci se trouve indiquée au maximum de l'échelle. Voyez le tableau ci-dessous :

Tableau 5 – Points du bargraphe

Gamme	Points / segment	Utilisé pour la fonction
	2500	V, A, Ω , Diode
	250	V, A, Ω
	25	V, A, Ω , nS
	50	V, A, μF
	500	μF
	5000	μF

AVERTISSEMENT

■ AVERTISSEMENT DE SURCHARGE LORS DES MESURES DE TENSION



Ce multimètre fournit une indication de dépassement pour la mesure de tension en mode gamme automatique ou gamme manuelle. L'avertisseur sonore émet une tonalité périodiquement dès que la tension mesurée excède la tension d'alerte de 1 010 V. Pour votre sécurité, tenez compte de cet avertissement.

■ AVERTISSEMENT D'ERREUR DE CONNEXION D'ENTREE

Le multimètre émet un bip d'alerte lorsque le cordon de mesure est inséré dans la borne « A » alors que le commutateur rotatif n'est pas sur la fonction mA/A. L'afficheur principal indiquera « Error » et clignotera jusqu'à ce que le cordon de mesure soit enlevé de la borne « A ».

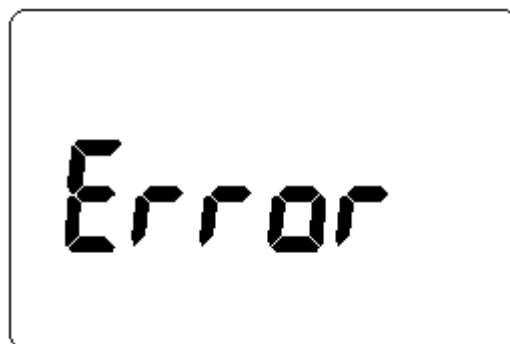


Figure 22 – Avertissement d'erreur de connexion d'entrée

■ ALERTE DE LA BORNE DE CHARGE

Le multimètre émet un bip d'alerte quand la borne « Charge » a détecté un niveau de tension supérieur à 3~5 V et que le commutateur rotatif n'est pas sur la position « **OFF** *Charge* ». Le multimètre émet un bip d'alerte et l'indication clignotante « CH.Err » apparaîtra sur l'afficheur principal jusqu'à ce que le cordon soit enlevé de la borne « Charge ». Cet avertissement est inhibé lorsque la fonction $\mu\text{A}/\text{mA}$ est sélectionnée.



Figure 23 – Alerte de la borne Charge

Contrôle de la capacité de la pile (batterie)

Ce multimètre est pourvu d'un contrôle de capacité de la pile (batterie). Appuyez sur le bouton « BAT  » pendant plus d'une seconde pour voir la capacité de la pile (batterie). Après 3 secondes, il retournera en mode de fonctionnement normal automatiquement. Voir la figure suivante :

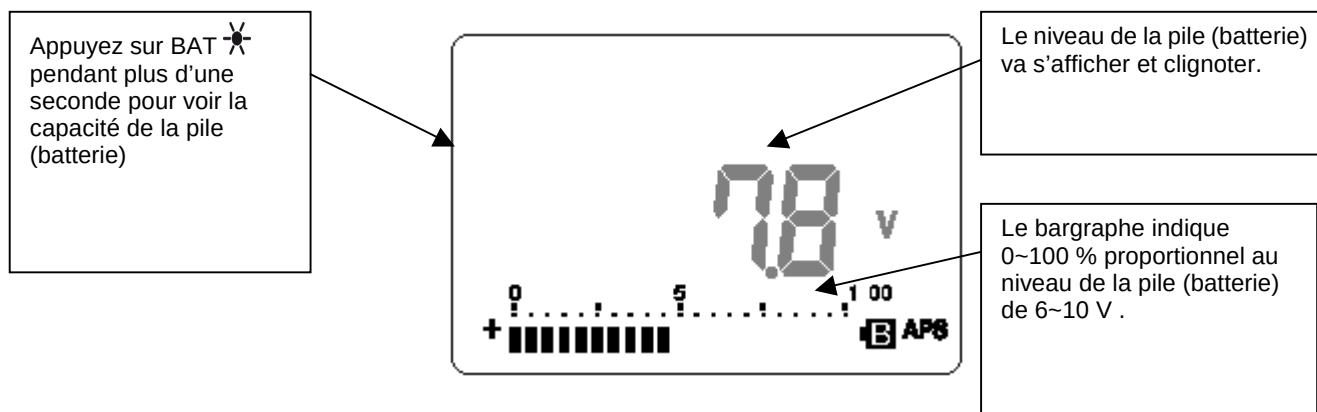


Figure 24 – Contrôle de la capacité de la pile (batterie)

L'afficheur principal va indiquer la tension de la pile (batterie), et le niveau de la pile clignote. Le bargraphe indique la capacité en pourcentage proportionnel à la tension de 6,0 V à 10,0 V.

Tension de la pile (batterie)	Pourcentage proportionnel
6,0 V~10,0 V	0 %~100 %

FONCTION DE CALCUL

Cet appareil fournit à l'utilisateur diverses fonctions comprenant :

- ☐ Enregistrement dynamique
- ☐ Gel d'affichage
- ☐ Gel du déclenchement
- ☐ Rafraîchissement automatique d'affichage
- ☐ Fonction relative (Zéro)
- ☐ Affichage des mesures en décibels
- ☐ Valeurs crêtes

■ ENREGISTREMENT DYNAMIQUE

Le mode d'enregistrement dynamique peut être utilisé pour saisir les surtensions temporaires de mises sous ou hors tension, vérifier la performance, réaliser des mesures pendant votre absence, ou prendre des lectures pendant que vous faites fonctionner l'équipement sous test et que vous ne pouvez pas observer le multimètre.

La lecture moyenne est utile pour lisser les entrées instables ou changeantes, estimer le pourcentage de temps de fonctionnement d'un circuit, ou vérifier la performance d'un circuit.

Le temps écoulé va être indiqué sur l'afficheur secondaire. La durée maximum est de 99 999 secondes. Au delà de cette durée, une indication de surcharge (OL) apparaîtra.

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 mode gel de données ou de déclenchement). La valeur actuelle est enregistrée dans les mémoires de maximum, minimum et de moyenne, l'indication **MAX MIN AVG** va s'allumer.
2. Appuyez brièvement sur le bouton « **MAX • MIN** » pour visualiser successivement la valeur maximum, minimum et moyenne. **MAX, MIN, AVG**. L'indication **MAX, MIN, AVG** va s'allumer respectivement pour indiquer quelle valeur est affichée. Voir la **figure** ci-dessous.
3. Appuyez sur le bouton DUAL (START) pour redémarrer le mode enregistrement.
4. L'avertisseur sonore se déclenche lorsqu'une nouvelle valeur maximum ou minimum est enregistrée.
5. Si une surcharge est enregistrée, la fonction de valeur moyenne s'arrêtera. La valeur moyenne devient « **OL** » (surcharge).
6. L'arrêt automatique va être désactivée et « **APS** » s'éteindra en mode enregistrement.
7. Si vous sélectionnez l'enregistrement dynamique en mode gamme automatique, l'appareil enregistrera les valeurs MAX, MIN ou AVG pour différentes gammes.
8. La durée de l'enregistrement dynamique en gamme manuelle est d'environ 0,067 seconde.
9. La valeur moyenne est la vraie moyenne de toutes les valeurs mesurées depuis l'entrée en mode enregistrement.
10. Appuyez sur le bouton « **MAX • MIN** » pendant plus d'1 seconde pour quitter le mode enregistrement.

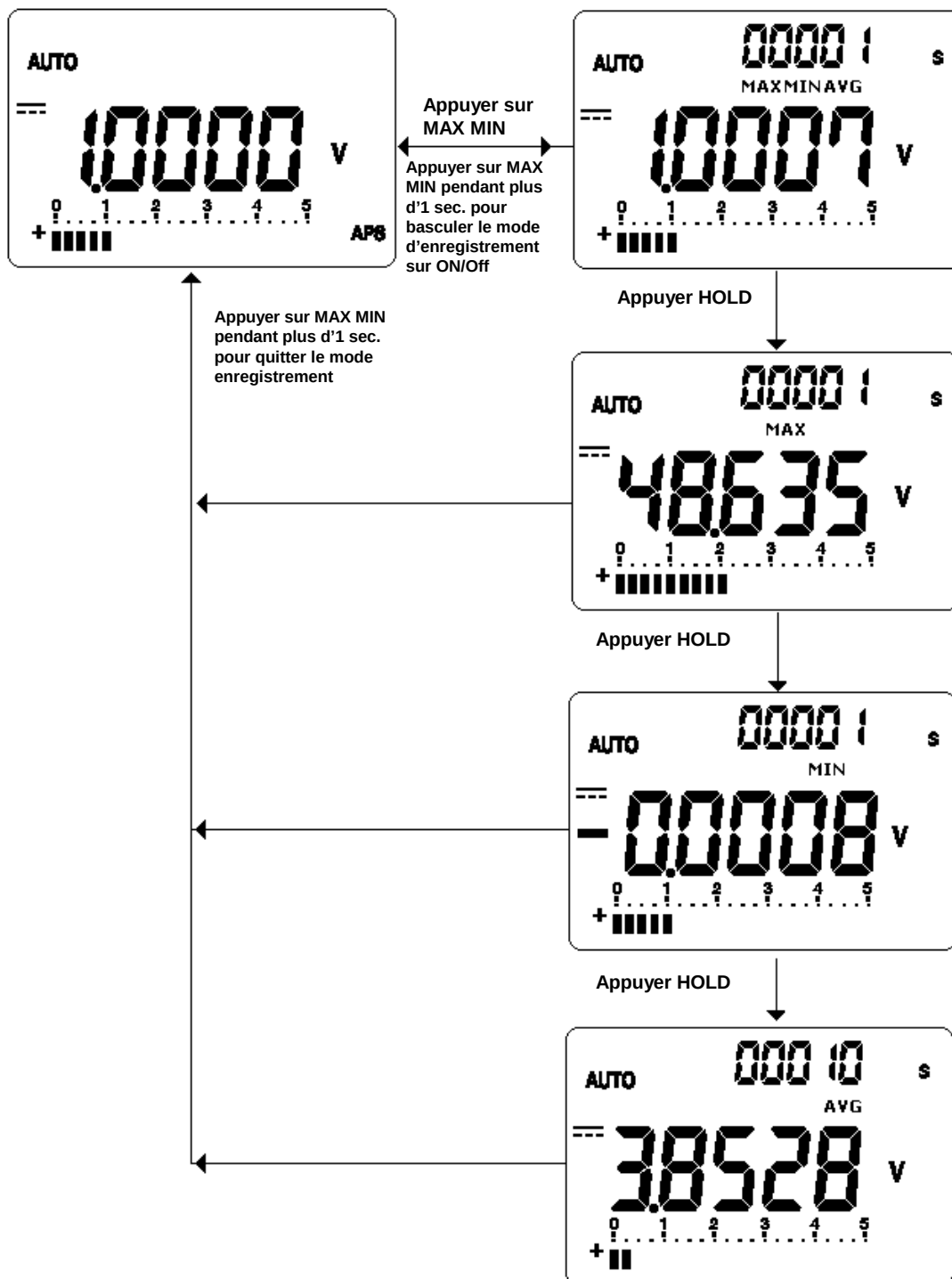


Figure 25 – Affichage de l'enregistrement dynamique

■ GEL DE L’AFFICHAGE

La fonction gel de l’affichage permet aux utilisateurs de figer la valeur numérique affichée. Le bargraphe n’est pas désactivé et reste proportionnel à la valeur réelle mesurée. Appuyez sur le bouton "HOLD" pour geler la valeur affichée ; l’indication **HOLD** s’affichera.

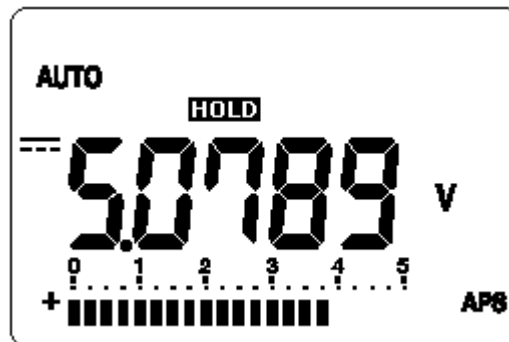


Figure 26 – Fonctionnement du gel de l’affichage

Appuyez sur le bouton "HOLD" pendant plus d’une seconde pour quitter ce mode.

■ GEL DU DECLENCHEMENT

Appuyez sur le bouton "HOLD" pour geler la valeur affichée et entrez dans le mode déclenchement manuel ; l’indication **HOLD** s’affichera. Appuyez de nouveau sur le bouton pour déclencher une nouvelle mesure qui sera affichée. L’indication "TRIG" va clignoter pendant la nouvelle acquisition. Appuyez sur le bouton "HOLD" pendant plus d’une seconde pour quitter ce mode.

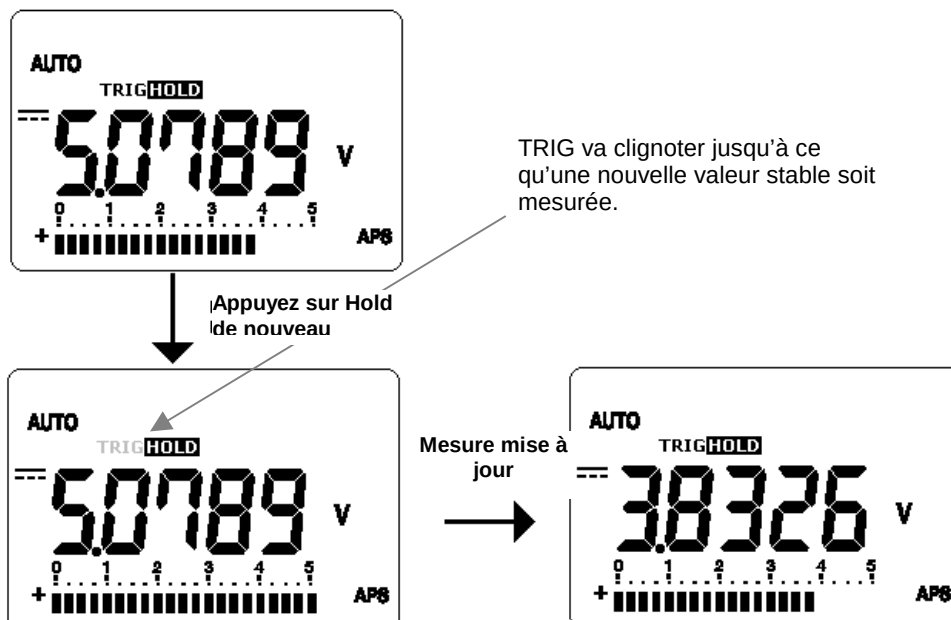


Figure 27 – Gel du déclenchement

■ RAFRAICHISSEMENT AUTOMATIQUE D’AFFICHAGE

Vous pouvez configurer (Setup) la fonction **Refresh Hold** lorsque vous travaillez dans des conditions de mesure difficiles. Cette fonction va déclencher automatiquement ou mettre à jour la valeur HOLD avec une nouvelle valeur mesurée, et émettra une tonalité pour attirer l'attention de l'utilisateur. Le fonctionnement du bouton-poussoir est le même que celui du gel de l'affichage.

Appuyez sur le bouton « **HOLD** » pour entrer dans le mode rafraîchissement d'affichage. La valeur présente va être figée, et l'indication **HOLD** va s'allumer. Le multimètre compare la valeur de la mesure figée à celle en cours ; lorsque la variation atteint le nombre de points enregistré dans la configuration, l'indication HOLD clignote pour annoncer la venue du nouveau résultat. Une fois la nouvelle mesure figée, l'indication **HOLD** devient fixe et un bip sonore est émis.

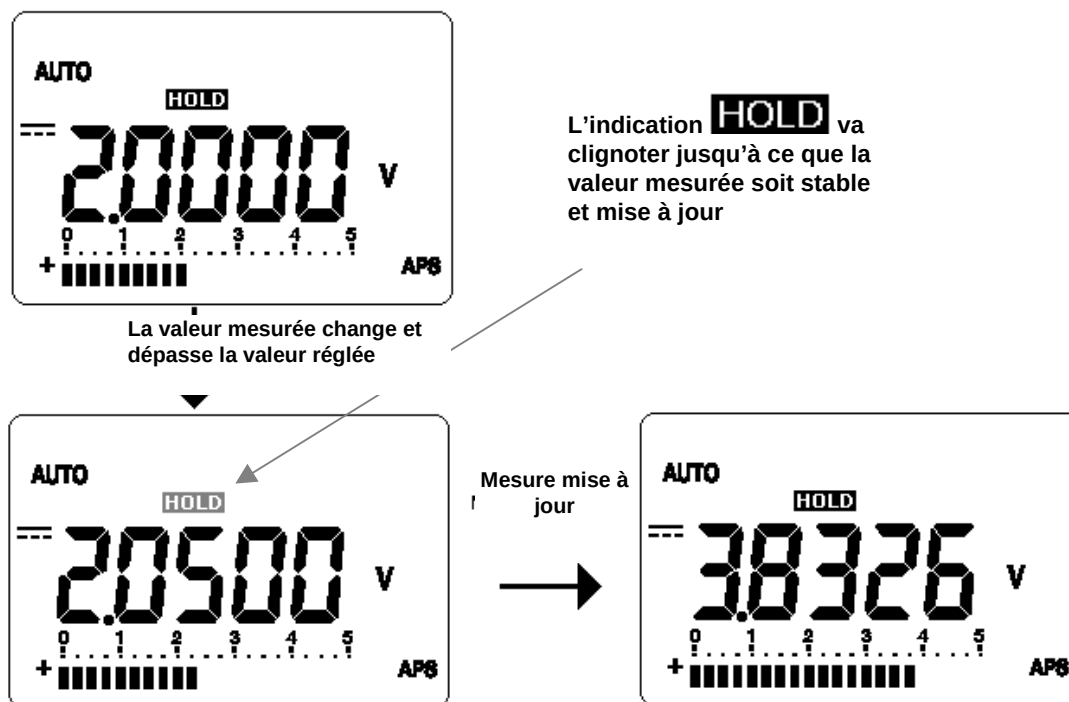


Figure 28 – Rafraîchissement automatique de l'affichage

Pour les mesures de tension et de courant, la valeur figée ne sera pas mise à jour si le résultat de mesure est inférieur à 500 points de la gamme minimum.

Fonction	Gamme	Valeur minimum
VDC	5 V~1 000 V	±0,0500 V
mVDC	50 mV~1 000 mV	±00,500 mV
VAC	5 V~1 000 V	0,0500 V
mVAC	50 mV~1 000 mV	00,500 mV
μADC	500 μA~5 000 μA	±005,00 μA
mADC	50 mA~500 mA	±00,500 mA
ADC	5 A~10A	±0,0500 A
μAAC	500 μA~5 000 μA	005,00 μA
mAAC	50 mA~500 mA	00,500 mA
AAC	5 A~10 A	0,0500 A

Pour les mesures de résistance et de diode, la valeur figée ne sera pas mise à jour si la lecture est « **OL** » ou à l'état ouvert. La valeur figée peut ne pas être mise à jour si la mesure n'atteint pas un état stable.

■ FONCTION RELATIVE (ZERO)

La fonction relative soustrait la valeur affichée précédemment à l'appui sur le bouton, de la mesure présente et affiche le résultat.

1. Appuyez brièvement sur le bouton **REL** pour activer le mode fonction relative. Ceci amène l'affichage à zéro et l'enregistrement de la lecture précédente comme valeur de référence et l'indication **REL** s'affichera.
2. Le mode fonction relative peut être utilisé en gamme automatique ou manuelle, excepté si une surcharge se produit.
3. Appuyez de nouveau sur ce bouton pour quitter le mode fonction relative.
4. En ohmmètre, avec cordons en court-circuit, l'afficheur va afficher une valeur non nulle à cause de la résistance des cordons de mesure. Vous pouvez utiliser la fonction relative pour soustraire la résistance des cordons et ramener l'afficheur à zéro.
5. En millivoltmètre DC, des thermocouples parasites peuvent venir fausser la mesure. Utilisez la fonction relative pour annuler l'effet de ces thermocouples. Court-circuitez les cordons de mesure, puis appuyez brièvement sur le bouton REL lorsque la valeur affichée est stable.

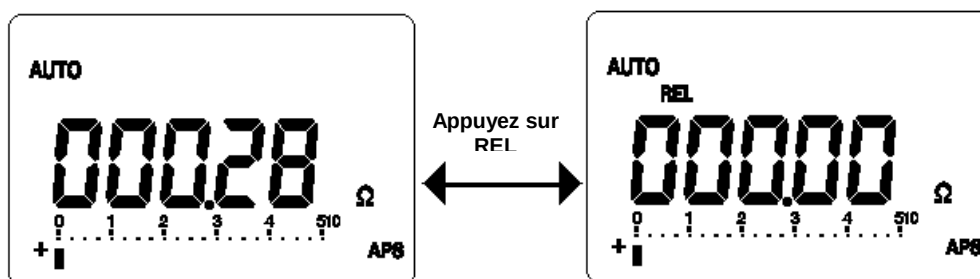


Figure 29 – Fonctionnement de la fonction relative (zéro)

■ AFFICHAGE DES MESURES EN DECIBELS

La fonction dBm exprime une puissance par rapport à une résistance de référence à 1 milliwatt, et peut être appliquée aux mesures de VDC, VAC et VDC + AC pour la conversion de décibels. La mesure de tension est convertie en dBm en utilisant la formule suivante :

$$\text{dBm} = 10 \times \log_{10} [1000 \times (\text{valeur mesurée})^2 / \text{impédance de référence}]$$

Appuyez brièvement sur le bouton **SHIFT** (jaune) pour basculer l'affichage dBm sur l'afficheur principal pendant la mesure de tension AC. Le bargraphe va indiquer la tension AC. L'affichage dBm peut être sélectionné en appuyant sur le bouton DUAL. La seule différence est la mesure de tension AC qui sera indiquée sur l'afficheur secondaire. La résistance de référence peut être sélectionnée pour une valeur allant de 1 à 9 999 Ω via le mode configuration. La valeur par défaut de la résistance de référence est de 600 Ω . Voir la figure suivante :

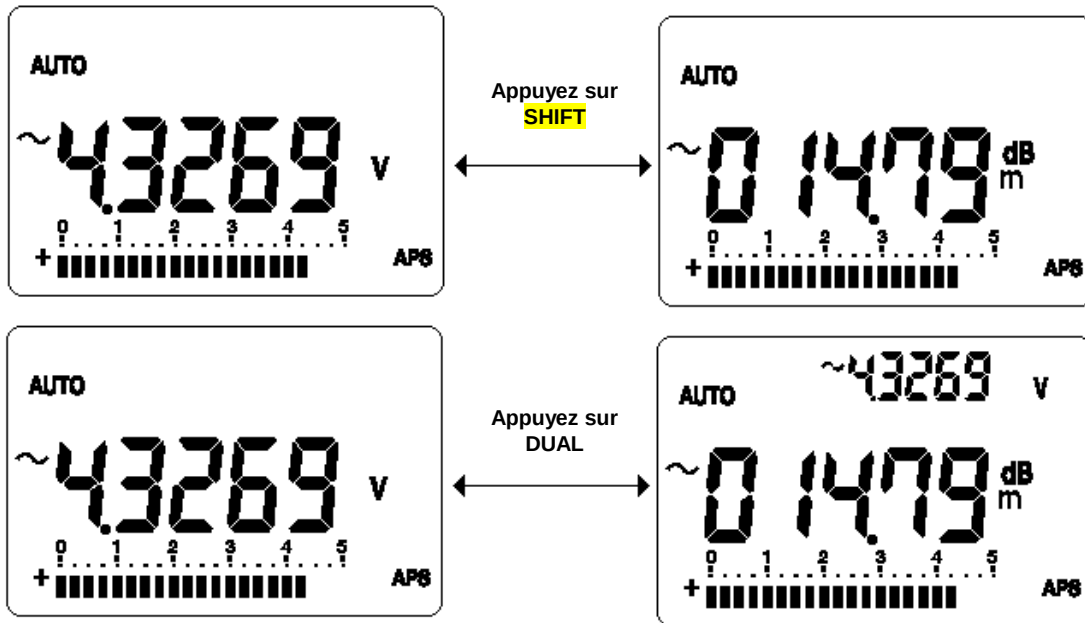


Figure 30 – Affichage des dBm

La valeur en décibels de la tension est calculée pour une référence de 1 V. Elle peut être sélectionnée via le mode configuration. Un autre moyen pour basculer l'affichage de dBV à dBm est d'appuyer sur le bouton **SHIFT** (jaune) pendant plus d'une seconde lorsque dB est déjà sélectionné.

La formule pour la mesure de tension est la suivante :

$$\text{dBV} = 20 \log_{10} V_{in}$$

Appuyez brièvement sur le bouton **SHIFT** (jaune) pour basculer l'affichage dBV sur l'afficheur principal pendant la mesure de tension AC. Le bargraphe va indiquer la tension AC. L'affichage dBV peut être sélectionné en appuyant sur le bouton **DUAL**. La seule différence est la mesure de tension AC qui sera indiquée sur l'afficheur secondaire. Voir la figure suivante :

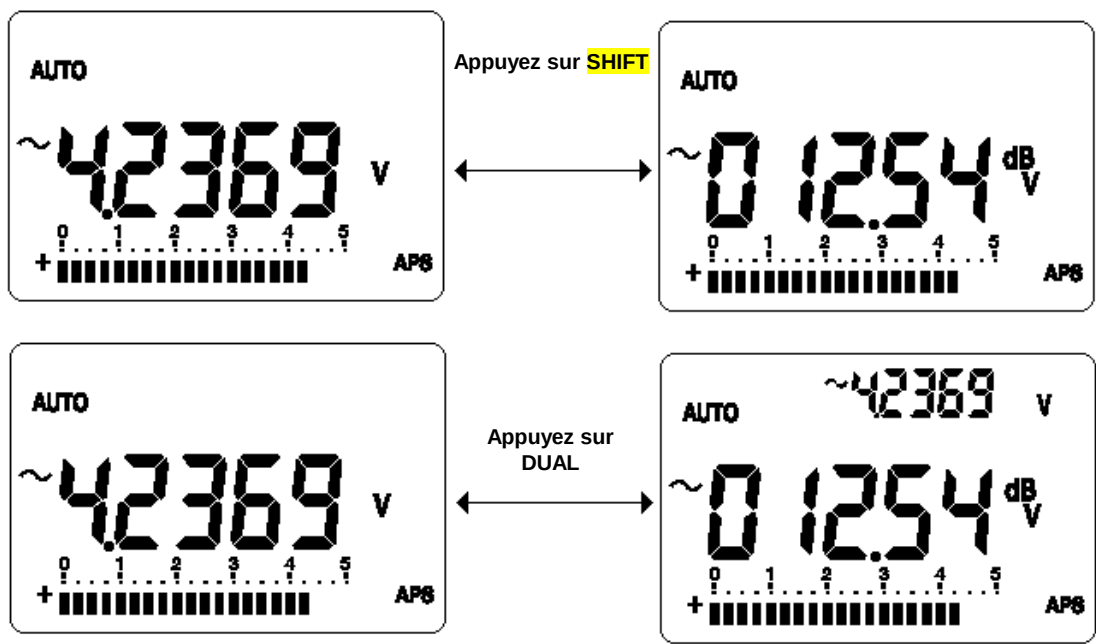


Figure 31 – Affichage des dBV

■ VALEUR CRETE (PEAK)

Vous pouvez utiliser ce multimètre pour analyser des composants tels que les transformateurs de distribution de puissance et les condensateurs de correction du facteur de puissance. Les fonctions supplémentaires permettent la mesure de demi-cycle de tension de crête en utilisant la fonction valeur crête. Ceci permet la détermination du facteur de crête :

$$\text{Facteur de crête} = \text{Valeur de crête} / \text{Valeur efficace vraie}$$

1. Appuyez sur le bouton **PEAK** pendant plus d'1 seconde pour activer / désactiver le mode valeur crête.
2. Appuyez brièvement sur le bouton **HOLD (MAX• MIN)** pour visualiser la valeur de crête positive ou négative. L'indication **HOLD MAX** s'affiche pour indiquer la crête positive et **HOLD MIN** pour indiquer la crête négative. Voir la figure ci-dessous.
3. Si la lecture est « OL », alors vous devez appuyer brièvement sur le bouton **RANGE** pour changer la gamme de mesure et pouvoir ensuite reprendre la mesure de crête.
4. Appuyez brièvement sur le bouton **DUAL (START)** pour reprendre la mesure de crête.
5. Selon la mesure ci-dessous, le facteur de crête sera $153,81 / 108,78 = 1,414$.

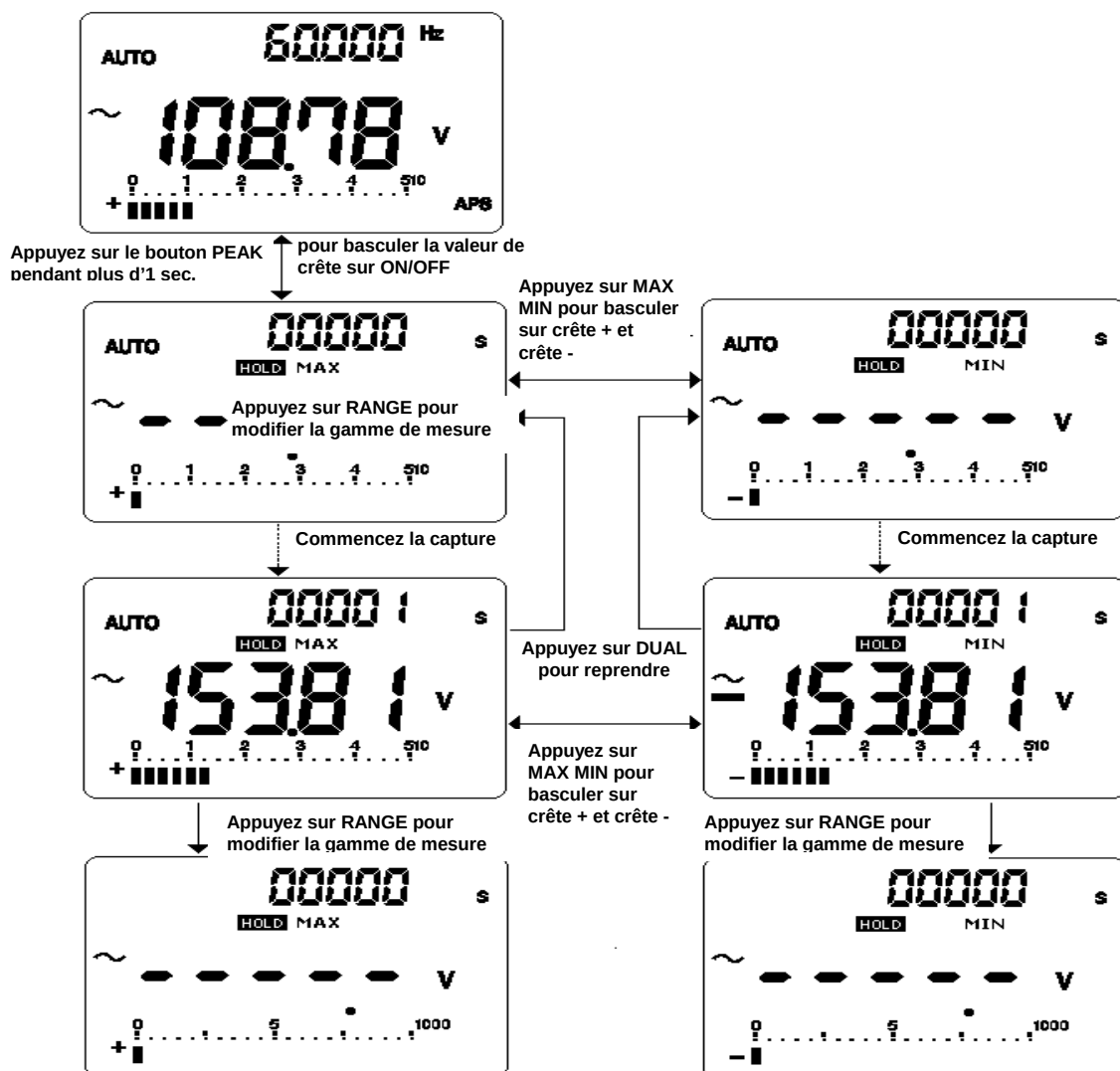


Figure 32 – Affichage de la valeur crête

COMMUNICATION A DISTANCE (OPTION)

Cet instrument a une capacité de communication bidirectionnelle simultanée des données. Cette fonction permet d'enregistrer et de conserver facilement les données.

Les instructions de commandes sont conformes au standard SCPI (commandes normalisées pour l'instrumentation programmable) et utilisent des caractères ASCII, non hexadécimal, ce qui est très convivial pour l'utilisateur.

L'accessoire en option comprend un câble optique USB-RS232 (liaison appareil ↔ PC) et un CD-ROM incluant le logiciel d'application pour PC et le détails des commandes SCPI.

Veuillez vous référer à la procédure suivante si vous voulez communiquer avec un ordinateur :

1. Configurez, de manière identique, les paramètres de communication pour le multimètre et l'ordinateur que vous utilisez. Le multimètre est configuré par défaut sur (9 600, n, 8, 1).
2. Assurez-vous que le logiciel pour le transfert par USB et RS-232 a été installé sur votre ordinateur.
3. Branchez le coté optique du câble au port de communication du multimètre ; assurez-vous que le côté texte soit face au-dessus. Voir la figure ci-dessous.
4. Branchez l'autre extrémité du câble au port USB de l'ordinateur. Voir la figure ci-dessous.



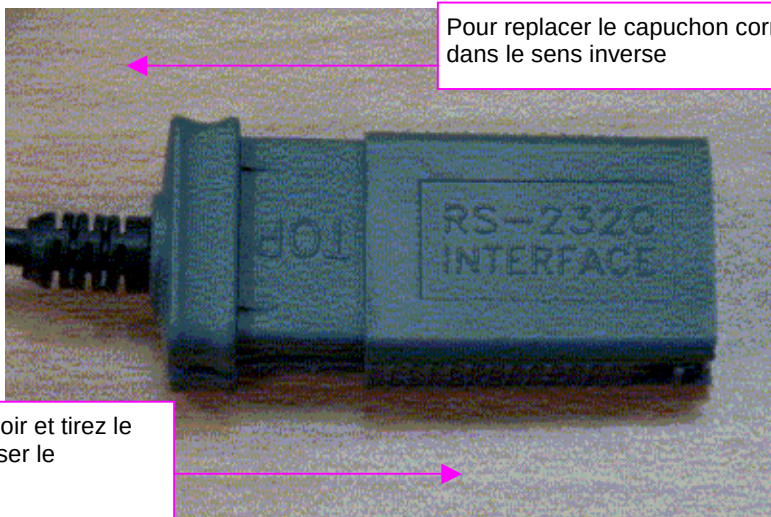
Figure 33 – Connexion du câble de communication

5. Exécutez le logiciel pour récupérer les données selon vos besoins.
6. Appuyez toujours légèrement sur le fermoir pour enlever le câble du port de communication du multimètre. Voir le fermoir sur la photographie ci-dessous.



Appuyez toujours légèrement sur le fermoir pour enlever le câble du port de communication du multimètre.

7. Nous vous recommandons de ne pas retirer le capuchon du câble USB-RS-232. Mais vous pouvez occasionnellement appuyer fortement sur le fermoir et tirer le câble pour faire glisser le capuchon comme indiqué sur la photographie ci-dessous. Pour replacer le capuchon correctement, poussez-le dans le sens inverse. Assurez-vous que le côté texte du capuchon soit sur la même face que l'indication TOP du boîtier interne. Vous entendrez un clic lorsque le capuchon sera correctement fixé.



Pour replacer le capuchon correctement, poussez-le dans le sens inverse

Appuyez sur le fermoir et tirez le câble pour faire glisser le capuchon

MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE

La mesure de fréquence aide à détecter la présence de courants harmoniques dans les conducteurs de neutre et à déterminer si ces courants de neutre résultent d'un déséquilibre des phases ou de charges non linéaires.

■ SELECTION PAR LE BOUTON HZ

Pendant les mesures de tension ou d'intensité, appuyez brièvement sur le bouton Hz pour activer la mesure de fréquence. La tension ou l'intensité s'affichera sur l'afficheur secondaire, la fréquence sur l'afficheur principal. Le bargraphe sera encore utilisé pour afficher la valeur de la tension ou de l'intensité. Appuyez sur ce bouton de nouveau pour afficher successivement les mesures de fréquence, de rapport cyclique et de largeur d'impulsion. Ceci permet de surveiller simultanément les niveaux et la fréquence (ou le rapport cyclique ou la largeur d'impulsion) actuels.

Appuyez sur le bouton Hz pendant plus d'une seconde pour retourner à la mesure de tension ou de courant.

Fonction	Affichage principal	Affichage secondaire
Tension AC	Fréquence (Hz)	VAC
	Rapport cyclique (%)	VAC
	Largeur d'impulsion (ms)	VAC
Tension DC	Fréquence (Hz)	VDC
	Rapport cyclique (%)	VDC
	Largeur d'impulsion (ms)	VDC
Courant AC	Fréquence (Hz)	AAC
	Rapport cyclique (%)	AAC
	Largeur d'impulsion (ms)	AAC
Courant DC	Fréquence (Hz)	ADC
	Rapport cyclique (%)	ADC
	Largeur d'impulsion (ms)	ADC

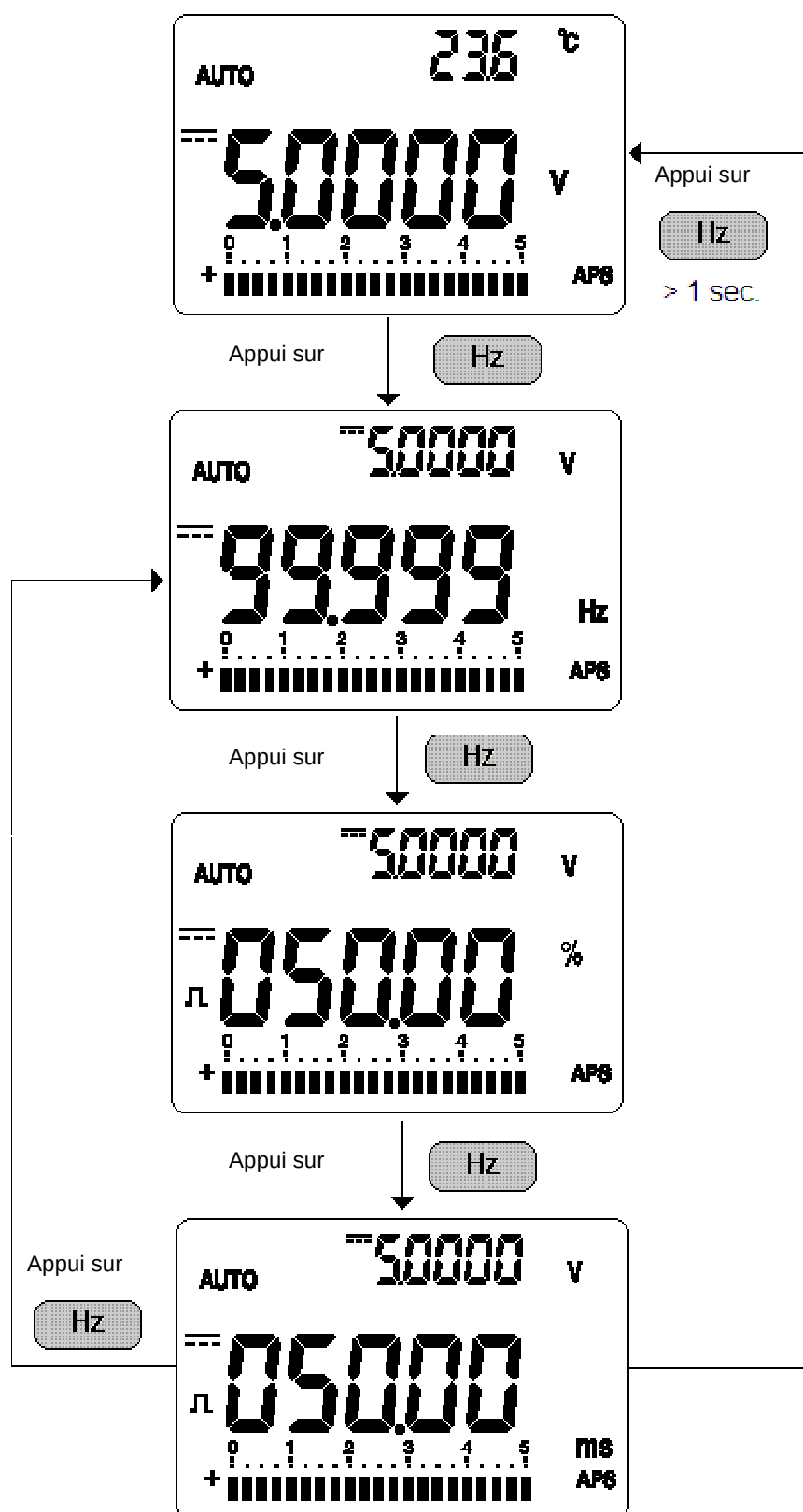


Figure 34 – Sélection par le bouton Hz

■ SELECTION PAR LE BOUTON DUAL

C'est un autre moyen d'avoir un affichage combiné. Appuyez brièvement sur le bouton DUAL pour choisir entre différentes combinaisons de double affichage. Le bouton DUAL sera désactivé si le mode enregistrement ou le mode déclenchement est activé. Les combinaisons de double affichage sont répertoriées dans le tableau suivant :

Fonction	Affichage principal	Affichage secondaire
V 	VAC	Hz (couplage AC)
	dBm ou dBV	VAC
	VAC	Rien ou température ambiante
V 	VDC	Hz (couplage DC)
	dBm ou dBV	VDC
	VDC	Rien ou température ambiante
mV 	mVDC	Hz (couplage DC)
	dBm ou dBV	mVDC
	mVDC	mVAC
	mVDC	Rien ou température ambiante
mV 	mVAC	Hz (couplage AC)
	dBm ou dBV	mVAC
	mVAC	mVDC
	mVAC	Rien ou température ambiante
μ A 	μ ADC	Hz (couplage DC)
	μ ADC	μ AAC
	μ ADC	Rien ou température ambiante
μ A 	μ AAC	Hz (couplage AC)
	μ AAC	μ ADC
	μ AAC	Rien ou température ambiante

Fonction	Affichage principal	Affichage secondaire
mA 	mADC	Hz (couplage DC)
	mADC	mAAC
	%(0-20 ou 4-20)	mADC
	mADC	Rien ou température ambiante
mA 	mAAC	Hz (couplage AC)
	mAAC	mADC
	mAAC	Rien ou température ambiante
A 	ADC	Hz (couplage DC)
	ADC	AAC
	ADC	Rien ou température ambiante
A 	AAC	Hz (couplage AC)
	AAC	ADC
	AAC	Rien ou température ambiante
Température	Celsius (°C)	Température ambiante
	Fahrenheit (°F)	Température ambiante

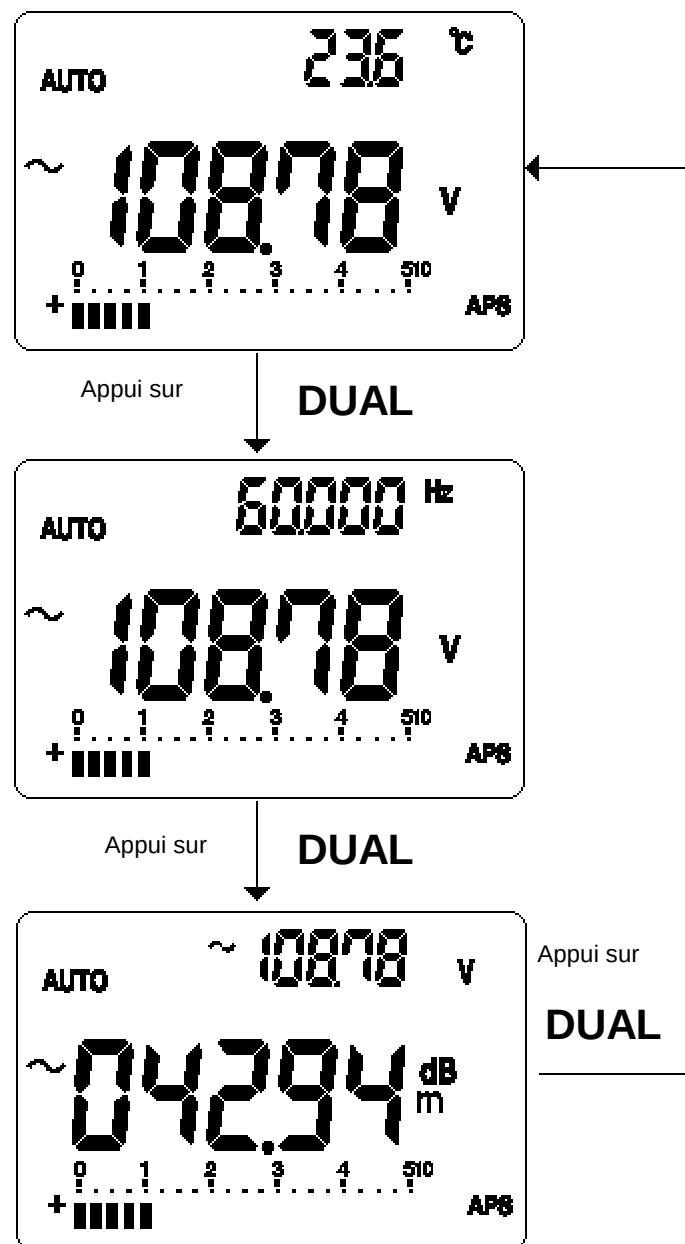


Figure 35 – Sélection par le bouton Dual

■ **FONCTIONS SECONDES AVEC LE BOUTON "SHIFT" (JAUNE)**

Fonction	Affichage principal
$V \sim$	VAC
	dBm ou dBV
$V \equiv$	VDC
$mV \sim$	mVDC
	mVAC
Ω	Ω
	Continuité Ω
	nS
$\rightarrow +$	$\rightarrow +$
CX / Température	CX
	Compensation de la température ambiante
	0°C (sans compensation)
$\mu A \sim$	μ ADC
	μ AAC
$mA \sim$	mADC
	mAAC
	%(0-20 ou 4-20)
$A \sim$	ADC
	AAC

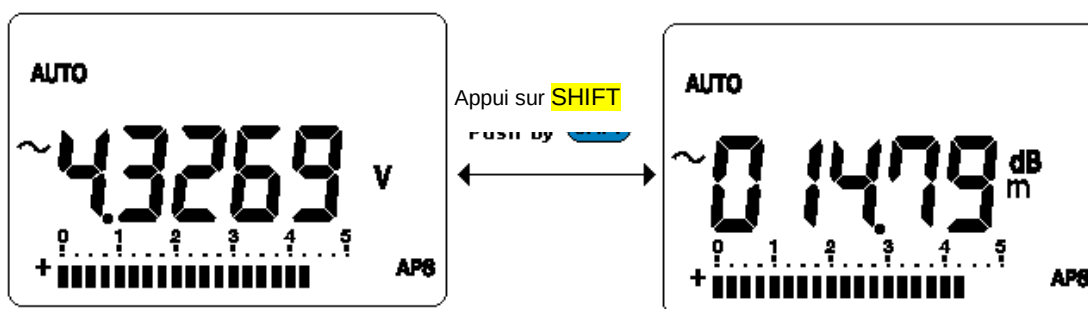


Figure 36 – Changer la fonction V par le bouton "SHIFT" (jaune)

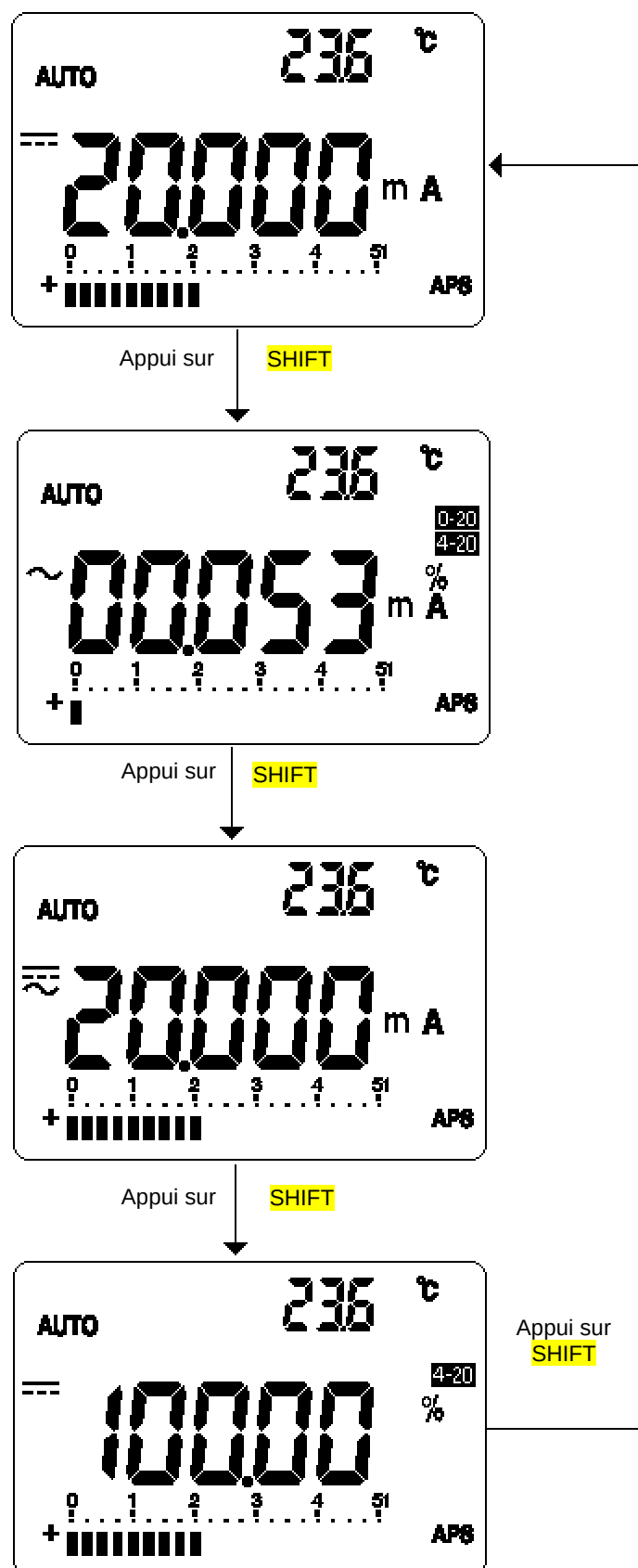


Figure 37 – Changer la fonction mA par le bouton "SHIFT" (jaune)

Conseils d'utilisation

■ MESURE DE TENSION AC

Le multimètre effectue les mesures de tension AC en valeurs efficaces vraies. La valeur efficace est équivalente à la tension DC qui produirait la même quantité de chaleur dans une résistance que la tension mesurée. Ce multimètre effectuant des mesures en efficace vrai, conserve sa précision pour les ondes sinusoïdales et autres formes d'ondes (sans décalage DC) telles que les ondes carrées, les ondes triangulaires, et les ondes en escalier.

1. Positionnez le commutateur rotatif sur « $V \sim$ ».
2. Connectez les cordons de mesure rouge et noir aux bornes d'entrée « + » et « COM ».
3. Appuyez sur « DUAL » pour afficher la fréquence sur l'affichage secondaire.
4. Touchez les points de test avec les pointes de touche et lisez la valeur affichée.



Figure 38 – Mesure de la tension du réseau

■ MESURE DE TENSION DC

1. Positionnez le commutateur rotatif sur « V  ».
2. Connectez les cordons de mesure rouge et noir aux bornes d'entrée « + » et « COM ».
3. Touchez les points de test avec les pointes de touche et lisez la valeur affichée.

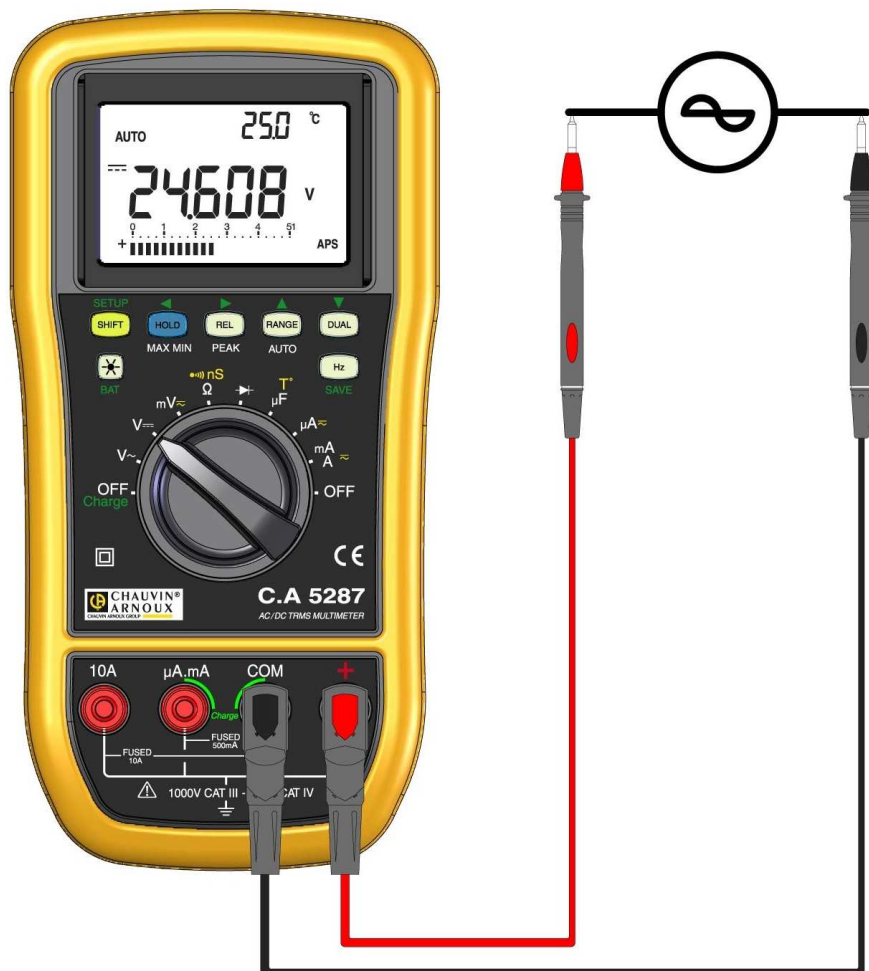


Figure 39 – Mesure de tension continue

■ MESURE DE μA

1. Positionnez le commutateur rotatif sur « μA ».
2. Connectez les cordons de mesure rouge et noir aux bornes d'entrée « μA » et « COM ».
3. Touchez les points de test (en série dans le circuit) avec les pointes de touche et lisez la valeur affichée.



Figure 40 – Mesure de μA

■ MESURE DE mA

1. Positionnez le commutateur rotatif sur « mA $\sim$ ».
2. Connectez les cordons de mesure rouge et noir aux bornes d'entrée « mA » et « COM ».
3. Touchez les points de test (en série dans le circuit) avec les pointes de touche et lisez la valeur affichée.

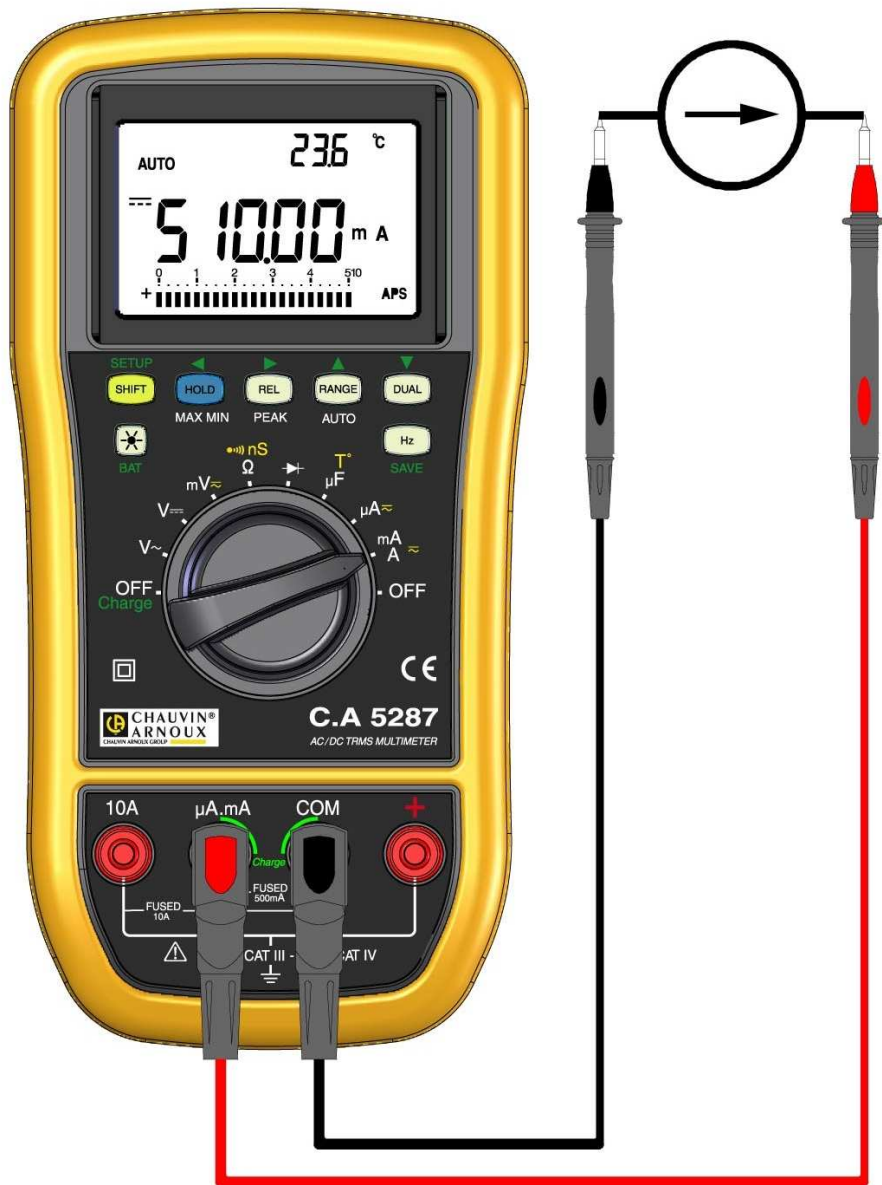


Figure 41 – Mesure de mA

■ AFFICHAGE EN % DE 4-20 MA OU 0-20 MA :

L'affichage en % d'échelle en 4-20 mA ou 0-20 mA est calculé à partir de la mesure de mA en DC et optimise la meilleure résolution automatiquement comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Le bouton RANGE et le bargraphe sont utilisés pour les gammes de 50 mA et 500 mA. L'affichage en % d'échelle pour 4-20 mA ou 0-20 mA peut utiliser, en cas de dépassement, les deux gammes comme indiqué ci-dessous :

% (0-20 ou 4-20 mA)	mA en DC
Fin d'échelle	Gamme automatique ou manuelle
999,99 %	50 mA
9 999,9 %	500 mA



Figure 42 –Affichage en % de 4-20 mA

■ MESURE D'INTENSITE

1. Positionnez le commutateur rotatif sur « mA A  ».
2. Connectez les cordons de mesure rouge et noir aux bornes d'entrée « 10A » et « COM ». Le multimètre utilise automatiquement les gammes ampères quand le cordon de mesure est inséré dans la borne « A ».
3. Touchez les points de test (en série dans le circuit) avec les pointes de touche et lisez la valeur affichée.



Figure 43 – Mesure d'intensité

■ MESURE DE RESISTANCE / CONTINUE



Attention

Pour éviter un dommage possible au multimètre ou à l'équipement sous test, déconnectez l'alimentation du circuit et déchargez les condensateurs avant la mesure.

Le multimètre mesure la résistance en envoyant un faible courant dans le circuit. L'unité est l'ohm (Ω).

Pour la position Ohm, appuyez brièvement sur le bouton « **SHIFT** » (jaune) pour sélectionner les mesures de Continuité, de Conductance ou de Résistance. La mesure de continuité utilise la gamme 500,00 Ω . Pendant le contrôle de continuité, l'émetteur sonore va émettre un bip si la résistance est inférieure à 10 Ω .

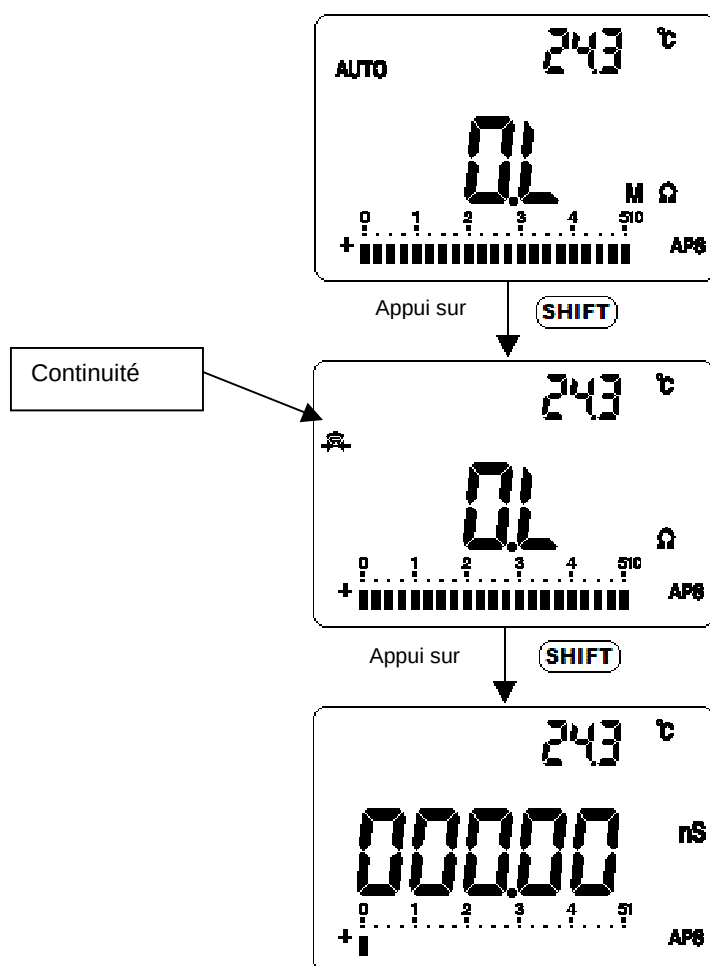


Figure 44 – Mesure de continuité

Pour les autres gammes, l'avertisseur sonore émettra un bip si la résistance est inférieure aux valeurs typiques indiquées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 6 – Réponses de l'avertisseur sonore pour le test de continuité

Gamme de mesure	Bip si
500,00 Ω	< 10 Ω
5,0000 kΩ	< 100 Ω
50,000 kΩ	< 1 kΩ
500,00 kΩ	< 10 kΩ
5,0000 MΩ	< 100 kΩ
50,000 MΩ	< 1 MΩ

1. Positionnez le commutateur rotatif sur « Ω ».
2. Connectez les cordons de mesure rouge/noir aux bornes d'entrée « + » et «COM», respectivement.
3. Touchez la résistance (ou le shunt) avec les pointes de touche et lisez la valeur affichée.
4. Appuyez brièvement sur le bouton «"Jaune"» pour sélectionner la fonction Continuité.



Figure 45 – Mesure de résistance

■ MESURE DE CONDUCTANCE

La conductance est l'inverse de la résistance. Des valeurs élevées de conductance correspondent à de faibles valeurs de résistance. L'unité de conductance est le Siemens (S). L'échelle de 50 nS mesure la conductance en nano siemens (1 nS = 0,000000001 Siemens). Parce qu'une faible conductance correspond à une résistance extrêmement élevée, la gamme de nS vous permet de calculer aisément et de déterminer la résistance de composants jusqu'à 100 G Ω (1nS=1 000 M Ω =1 G Ω).

1. Positionnez le commutateur rotatif sur « Ω ».
2. Connectez les cordons de mesure rouge/noir aux bornes d'entrée « + » et « COM », respectivement.
3. Appuyez brièvement deux fois sur le bouton « **SHIFT** » pour sélectionner la mesure de conductance.
4. Touchez la résistance avec les pointes de touche et lisez la valeur affichée.
5. Les mesures de résistance élevée sont sensibles aux bruits électriques. Utilisez la fonction moyenne pour lisser les lectures bruitées. Référez-vous au mode enregistrement dynamique.

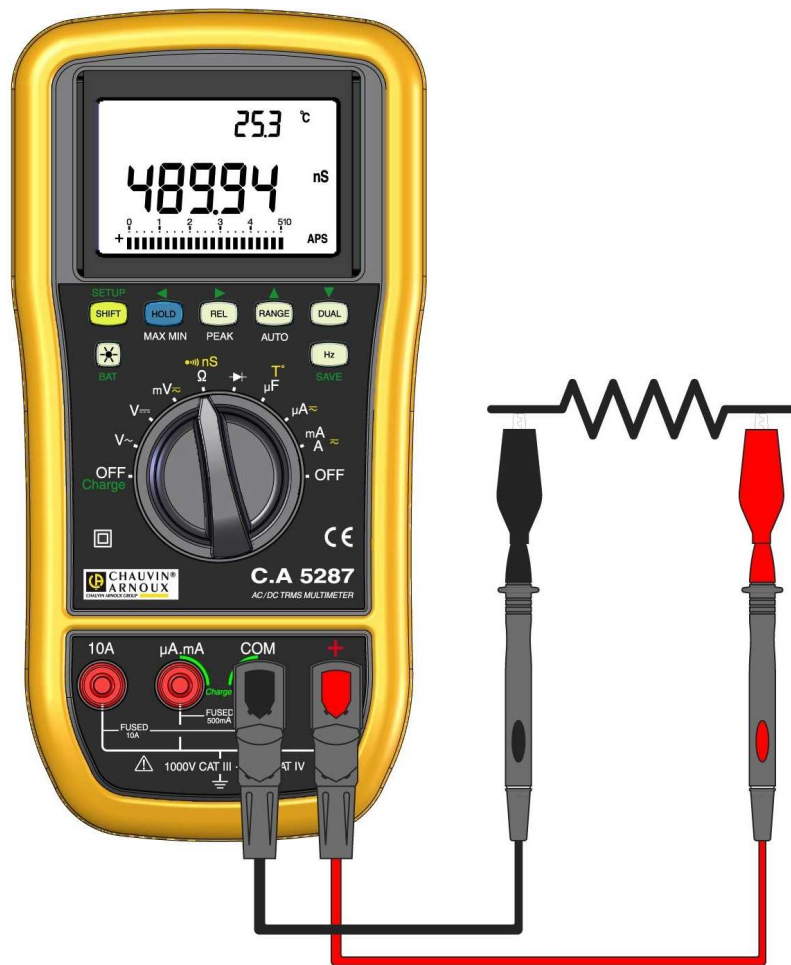
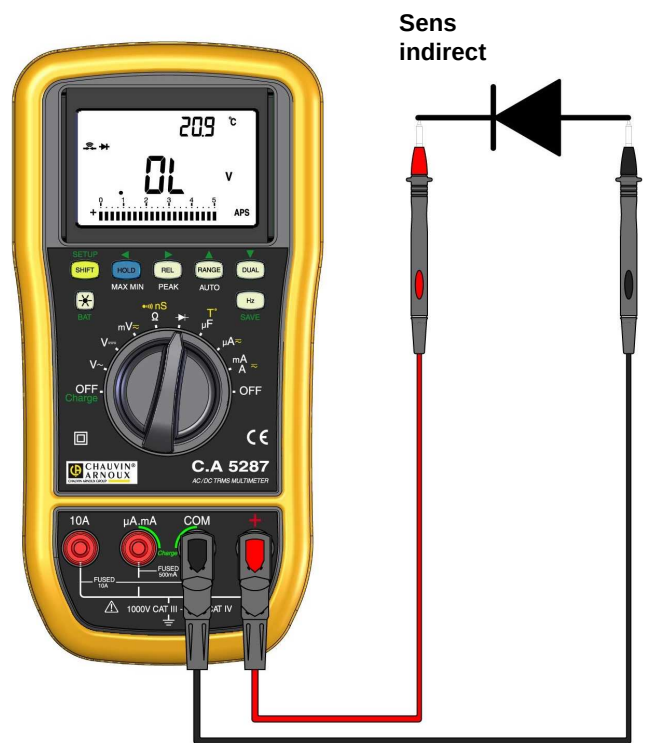
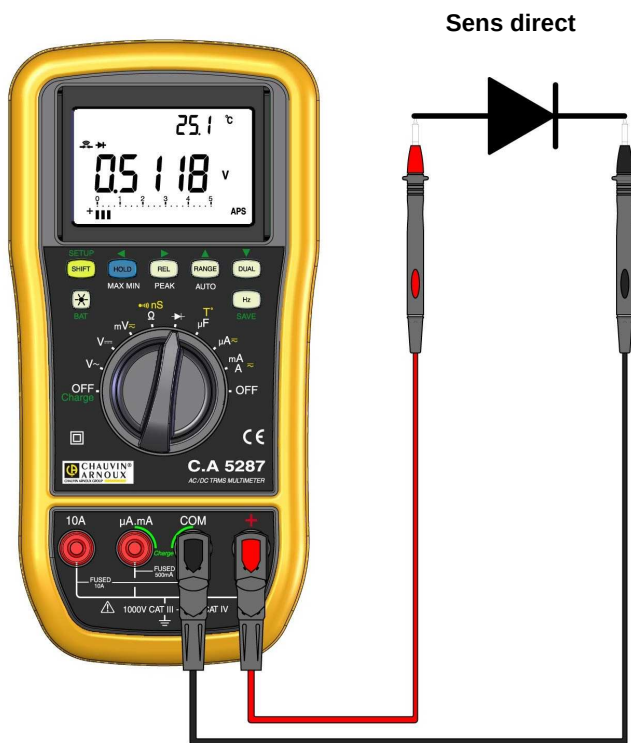


Figure 46 – Mesure de conductance

■ CONTRÔLE DE DIODE

Une bonne diode permet au courant de circuler dans une seule direction. Pour tester une diode, coupez l'alimentation, enlevez la diode du circuit, puis procédez de la manière suivante :

1. Positionnez le commutateur rotatif sur la position « $\rightarrow|+$ ».
2. Connectez les cordons de mesure rouge/noir respectivement aux bornes d'entrée « $+$ » et « COM ».
3. Touchez avec le cordon rouge le côté positif (anode) de la diode et avec le cordon noir le côté négatif (cathode). Le multimètre peut afficher des chutes maximales de tension de diode jusqu'à environ 2,1 V. Une chute de tension typique est comprise entre 0,3 V et 0,8 V ; le multimètre va émettre alors un bip pour attirer l'attention de l'utilisateur.
4. Inversez les pointes de touche et mesurez de nouveau la tension aux bornes de la diode. Si la diode est :
 - **Bonne** : « OL » s'affiche.
 - **En court-circuit** : Une chute de tension proche de 0 V est affichée dans les deux directions, et l'avertisseur sonore émet en continu.
 - **Ouverte** : « OL » s'affiche dans les deux directions.
5. Répétez les étapes 3 et 4 pour d'autres diodes.



■ CAPACIMETRE



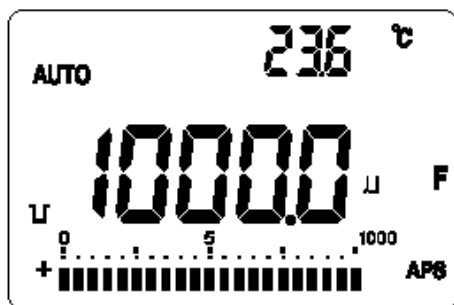
Attention

Pour éviter un dommage possible au multimètre ou à l'équipement sous contrôle, déconnectez l'alimentation du circuit et déchargez le condensateur avant la mesure de capacité. Utilisez la fonction tension DC pour avoir la confirmation que le condensateur a été déchargé.

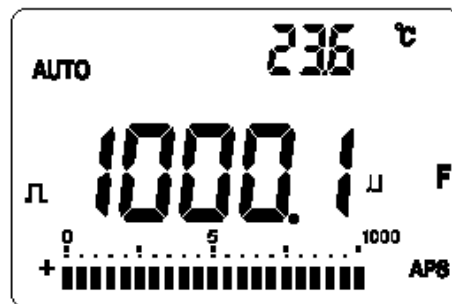
La capacité est l'aptitude d'un composant à stocker une charge électrique. L'unité de capacité est le farad (F). La plupart des condensateurs sont dans la gamme du nanofarad (nF) au microfarad (μF). Le multimètre mesure la capacité en chargeant le condensateur avec un courant connu pendant une période de temps connue, en mesurant la tension résultante, puis en calculant la capacité. Plus le condensateur est grand plus son temps de charge est long. L'indication « $\sqcap$ » signifie que le condensateur se charge, et l'indication « $\sqcup$ » signifie que le condensateur se décharge. Pour améliorer la précision de la mesure des condensateurs de petite valeur, appuyez sur REL avec les cordons de mesure ouverts pour soustraire la capacité résiduelle du multimètre et des cordons.

Conseil pour la mesure : Pour mesurer un condensateur de plus de 10 000 μF , il est conseillé de décharger le condensateur d'abord et de sélectionner la gamme correcte pour le mesurer. Cela va accélérer le processus de mesure pour obtenir la valeur correcte.

1. Positionnez le commutateur rotatif sur la position « μF ».
2. Connectez les cordons de mesure rouge/noir respectivement aux bornes d'entrée « + » et « COM ».
3. Assurez-vous de la bonne polarité du condensateur, la pointe de touche rouge doit être en contact avec la borne « + » du condensateur.
4. Lisez l'afficheur.



Décharge



Charge

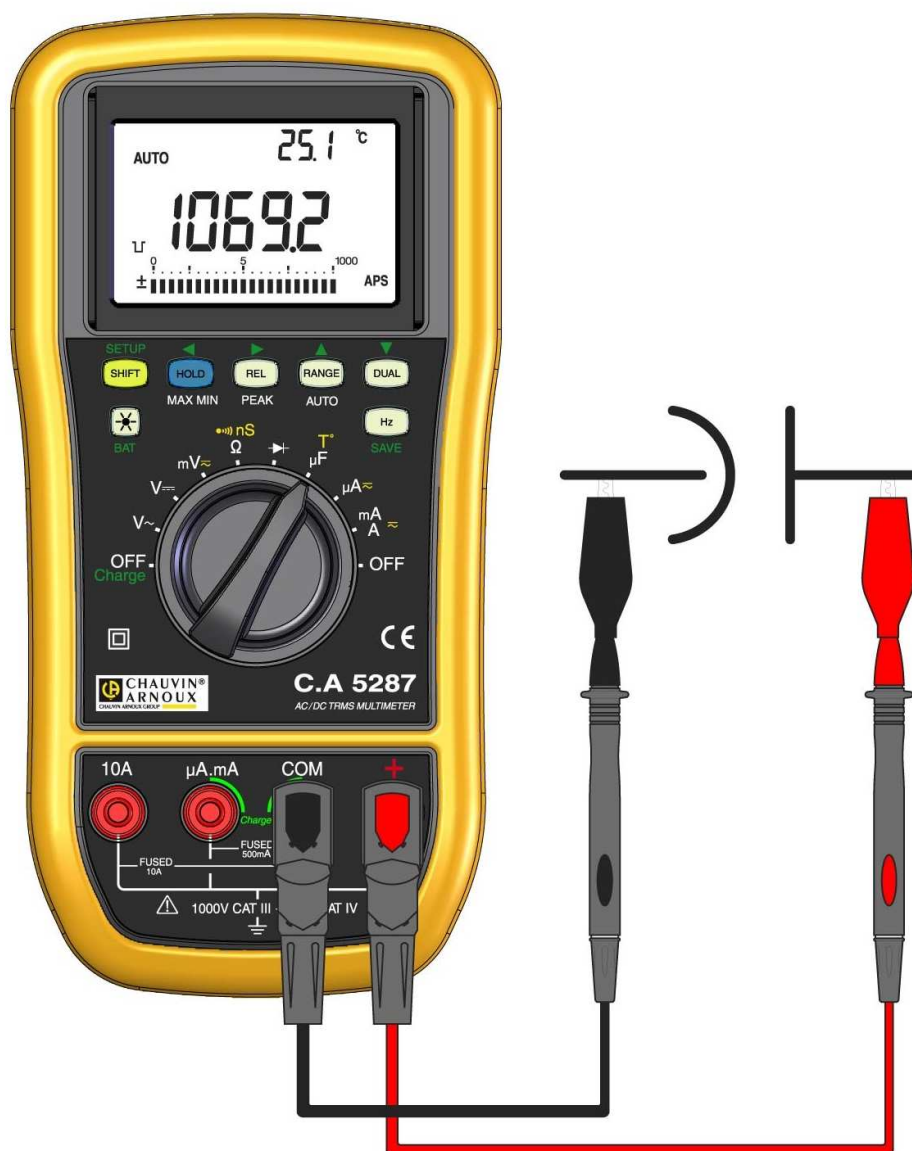


Figure 49 – Mesure de capacité

■ MESURE DE TEMPERATURE



ATTENTION

Ne pliez pas fortement les fils du thermocouple.
Le pliage répété des fils peut les casser.

Pour de meilleurs résultats, utilisez une sonde de thermocouple conçue pour chaque application (c'est-à-dire, une sonde à immersion pour les liquides ou les gels, une sonde à air pour les mesures de l'air, etc.). Suivez les techniques de mesure ci-dessous :

- Nettoyez la surface à mesurer et assurez-vous que la sonde est fixée solidement à cette surface.
- Lorsque vous mesurez des températures supérieures à la température ambiante, déplacez le thermocouple sur la surface jusqu'à obtention de la lecture de température la plus élevée.
- Lorsque vous mesurez des températures inférieures à la température ambiante, déplacez le thermocouple sur la surface jusqu'à l'obtention de la lecture de température la plus basse.
- Le capteur thermique connecté au multimètre doit être placé dans l'environnement de fonctionnement au moins 1 heure à l'avance.
- Pour obtenir une lecture relative rapide, désactiver la compensation de soudure froide pour visualiser la seule variation de température du thermocouple

1. Positionnez le commutateur rotatif sur la position $\mu F/T^{\circ}$.
2. Appuyez sur le bouton Jaune et sélectionnez la mesure de température.
3. Connectez l'adaptateur avec la sonde du thermocouple dans les bornes d'entrée « **+** » et « COM ».
4. Fixez le thermocouple à la surface à mesurer.
5. Lisez l'afficheur.
6. Si vous travaillez dans un environnement varié, dont la température ambiante n'est pas constante ; l'autre moyen de mesurer rapidement la température relative s'effectue par désactivation de la compensation de soudure froide. Appuyez sur le bouton « **SHIFT** » (jaune) pour désactiver la compensation de soudure froide.
7. 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.
8. Mettez en contact le thermocouple avec la surface à mesurer.
9. Lisez la température relative sur l'afficheur.



Figure 50 – Mesure de la température de surface

ÉTALONNAGE AJUSTAGE

ATTENTION !

POUR ÉVITER DE DÉTÉRIORER LES DONNÉES D'AJUSTAGE STOCKÉES DANS UNE MÉMOIRE NON VOLATILE, UN AJUSTAGE DU MULTIMÈTRE NE PEUT ÊTRE FAIT QUE PAR UN CENTRE DE SERVICE AGRÉÉ ET PAR UN PERSONNEL QUALIFIÉ AVEC UN ÉQUIPEMENT APPROPRIÉ.

POUR UNE INFORMATION DÉTAILLÉE SUR LES PROCÉDURES D'AJUSTAGE, VEUILLEZ CONTACTER L'USINE OU LE DISTRIBUTEUR AGRÉÉ.

■ INTRODUCTION

Il est recommandé de faire un ré étalonnage et de vérifier le multimètre au moins une fois par an pour s'assurer que le fonctionnement et les caractéristiques conçus à l'origine sont maintenus.

Le multimètre a été conçu pour pouvoir être ajusté boîtier fermé. Il sera ajusté et vérifié par un logiciel commandé à distance avec un équipement approprié et uniquement par un personnel qualifié.

■ CONDITION ENVIRONNEMENTALE

L'ajustage ou la vérification devra être effectué dans des conditions dans lesquelles la température ambiante et l'humidité relative peuvent être contrôlées.

■ PRECHAUFFAGE

Préchauffez le multimètre au moins 5 minutes avant de réaliser un ajustage. Après une exposition ou un stockage dans un environnement de grande humidité (condensation), une période de récupération est indispensable.

■ ÉQUIPEMENT DE TEST RECOMMANDE

Les exigences en équipement de test listés dans le tableau suivant ou leurs équivalents sont nécessaires pour exécuter l'ajustage et les procédures de vérification des performances. Un équipement alternatif peut être utilisé tant que la précision est au moins aussi bonne qu'avec ceux listés ci-dessous.

Tableau 7 – Exigences en équipement standard

Source standard	Gamme de fonctionnement	Précision exigée	Équipement recommandé
Calibrateur de tension DC	Gamme, 0 à 1 000 VDC	$\leq \pm 0,002 \%$	Fluke 5520A ou équivalent
Calibrateur de tension AC	Gamme, 0 à 1 000 V, 100 kHz	$\leq \pm 0,03 \%$	Fluke 5520A ou équivalent
Calibrateur de courant DC	Jusqu'à 10 A	$\leq \pm 0,01 \%$	Fluke 5520A ou équivalent
Calibrateur de courant AC	Jusqu'à 10 A	$\leq \pm 0,1 \%$	Fluke 5520A ou équivalent
Calibrateur de résistance	450 Ω , 4,5 k Ω , 45 k Ω , 450 k Ω , 4,5 M Ω	$\leq \pm 0,01 \%$	Fluke 5520A ou équivalent
	50 M Ω 1 000 M Ω	$\leq \pm 0,3 \%$ $\leq \pm 1 \%$	Fluke 5520A ou équivalent
Générateur de signal BF	5 V / 1 kHz	$\leq \pm 0,005 \%$	Fluke 5520A ou équivalent
Chambre de référence de point de congélation	0°C	$\leq \pm 0,1^\circ\text{C}$	OMEGA TRCIII ou équivalent

CARACTÉRISTIQUES

■ CARACTERISTIQUES GENERALES

Écran :

- Les deux affichages (principal et secondaire) sont issus d'un afficheur à cristaux liquides à 5 chiffres (LCD) avec une lecture maximum de 51 000 points.
- Indication automatique de polarité.

Fonction :

- Tests de VDC, VAC, ADC, AAC, OHM, test de diode, de continuité sonore, de température, de fréquence, de rapport cyclique et de largeur d'impulsion.
- Comprenant la mesure de la valeur efficace vraie en **AC** pour la tension et le courant.
- Indication de la température ambiante avec chaque mesure.
- Mesure de dBm avec l'impédance de référence sélectionnable et dBV.
- Mesure des valeurs crête de 1 ms pour capturer facilement les impulsions transitoires.
- Lecture en % d'échelle pour la mesure de 4-20 mA et 0-20 mA.
- Indication de la capacité de la pile.
- Affichage rétro éclairé pour une lecture facile dans l'obscurité.
- Modes Min/Max/Moyenne, maintien d'affichage avec déclenchement manuel ou automatique et fonction relative.
- Interface optique bidirectionnelle pour ordinateur à commandes SCPI.
- Cycle d'ajustage d'un an suggéré.

Vitesse de mesure (env.) :

Fonction	Vitesse de mesure (env.)
VAC	3,75
VAC + dB	3,75
VDC (V ou mV)	3,75
mVAC	3,75
Ω/nS	7,5
Diode	7,5
Capacité	4 (<100 μF)
ADC (μA , mA ou A)	3,75
AAC (μA , mA ou A)	3,75
Température	3
Fréquence	1,12 (>1 Hz)
Rapport cyclique	1,12 (>1 Hz)
Largeur d'impulsion	0,56 (>1 Hz)

Indicateur de pile (batterie) faible :

L'indication «  » apparaît lorsque la tension de la pile (batterie) descend sous 6,0 V (env.).

Température de fonctionnement : de 0°C à 50°C.

Température de stockage : -20°C à 60°C pile enlevée.

Humidité relative (HR) : maximum 80 % HR pour une température jusqu'à 31°C diminuant linéairement à 50 % HR à 50°C.

Coefficient de température : 0,15 x (précision spécifiée) /°C (de 0°C à 20°C ou de 26°C à 50°C)

Taux de rejection de mode commun (CMRR) : >90 dB en DC, 50/60 Hz $\pm$ 0,1 % (1 k Ω non équilibré)

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

Alimentation électrique : Une pile standard de 9 V, alcaline ou au carbone-zinc.

Types de piles	ANSI/NEDA	IEC
Alcaline	1604A	6LR61
Carbone-zinc	1604D	6F22

La batterie rechargeable doit être au Ni-MH de 9 V (accumulateur au nickel-hydrure métallique)

Puissance consommée : 250 mVA maximum avec rétro éclairage

Autonomie :

- 24 heures pour la mesure de tension DC (env.) (batterie Ni-MH de 170 mA totalement chargée).
- 80 heures pour la mesure de tension DC (env.) (pile alcaline 9 V / 545 mAh).

Temps de charge de la batterie : < 135 minutes env. pour une température comprise entre 10°C et 30°C. (Si la batterie a subi une décharge profonde, un temps de charge plus important sera nécessaire pour ramener la batterie à sa pleine capacité.)

Dimension : 44 (H) * 103 (l) * 203 (L) mm.

Poids : 680 grammes avec la pile

Accessoires standard :

Cordons de mesure (une paire), guide de démarrage, notice de fonctionnement sur CD-ROM, pile 9 V

Accessoires en option :

Lot de communication, adaptateur externe et deux adaptateurs de transfert, Sonde thermocouple K avec son adaptateur de branchement.

Sécurité électrique (selon NF EN 61010) :

Conforme aux normes de sécurité NF EN 61010-1 (2001) et NF EN 61010-2-32 (2002) pour 1000V CAT III ou 600V CAT IV, degré de pollution 2 .

Compatibilité Electromagnétique (selon NF EN 61326) :

Conforme à la norme de compatibilité électromagnétique , selon NF EN 61326-1 (07/97) + A1 (10/98) +A2 (09/2001):

- Emission rayonnée et conduite (NF EN 55022)
- Immunité rayonnée , critère B (NF EN 61000-4-3)
- Immunité conduite , critère A (NF EN 61000-4-6)
- Décharges électrostatiques , critère A (NF EN 61000-4-2)
- Transitoires , critère B (NF EN 61000-4-4)
- Ondes de choc , critère A (NF EN 61000-4-5)

Note : Certaines fréquences radioélectriques de puissance élevée sont, dans des conditions particulières , susceptibles de perturber l'intégrité métrologique du multimètre .

■ CARACTERISTIQUES ELECTRIQUES

La précision est exprimée en $\pm$ (%) de la lecture + nombre de points du chiffre le moins significatif) à $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, avec une humidité relative inférieure à 80 %.

□ Tension / mV DC

Gamme	Résolution	Précision	Protection contre les surcharges
50 mV	0,001 mV	0,05 % + 50 ^{*(1)}	1000 V pour I _{CC} < 0,3 A.
500 mV	0,01 mV	0,03 % + 5	
1 000 mV	0,1 mV		
5 V	0,0001 V		
50 V	0,001 V		
500 V	0,01 V		
1 000 V	0,1 V		1 000 V

Remarques :

Impédance d'entrée : $> 1 \text{ G}\Omega$ pour les gammes de 50 mV à 1000 mV. Pour les gammes de 5 V à 1000 V, $10 \text{ M}\Omega$ (nominal) en affichage simple ou $1,1 \text{ M}\Omega$ en affichage double

(1) : La précision est de $\pm$ (0,05 % +5) si la fonction relative est utilisée pour compenser l'effet thermique (cordons de test courts) avant la mesure du signal.

□ mV/V AC (valeur efficace vraie : de 5 % à 100 % de la gamme)

Gamme	Résolution	Précision			
		30~45 Hz	45~1 kHz	1 k~10 kHz	10 k~30 kHz
50 mV	0,001 mV	1 % + 60	0,6 % + 40	1 % + 40	1,6 % + 60
500 mV	0,01 mV	1 % + 60	0,6 % + 25	1 % + 40	1,6 % + 60
1 000 mV	0,1 mV	1 % + 60	0,6 % + 25	1 % + 25	1,6 % + 40
5 V	0,0001 V	1 % + 60	0,6 % + 25	1 % + 25	1,6 % + 40
50 V	0,001 V	1 % + 60	0,6 % + 25	1 % + 25	1,6 % + 40
500 V	0,01 V	1 % + 60	0,6 % + 25	1 % + 25	1,6 % + 40
1 000 V	0,1 V	1 % + 60	0,6 % + 40	1 % + 40	No spec.

Remarques générales :

1. Protection contre les surcharges : 1000 Veff.; 1000 Veff. pour $I_{CC} < 0,3 \text{ A}$ pour les gammes mV.
2. Impédance d'entrée : $> 1 \text{ G}\Omega$ pour 50 mV à 1 000 mV. $1,1 \text{ M}\Omega$ (nominale) en parallèle avec $< 100 \text{ pF}$ pour les gammes 5 V à 1 000 V
3. Facteur de crête ≤ 3

□ dB (calcul des décibels)

Base des dB	Référence	Référence par défaut
1 mW (dBm)	1 à 9 999 Ω	600 Ω
1 V (dBV)	1 V	1 V

Remarques générales :

1. L'affichage des décibels de puissance utilise la référence 1 mW tandis que celui des décibels de tension utilise la référence 1V.
Bien que la formule montre que la précision du résultat est fonction de la précision de la mesure de tension, il conviendra d'ajouter une erreur supplémentaire de 0,3 dB due au calcul.
2. Le changement de gamme automatique est utilisé pour la mesure en décibels.
3. La largeur de bande est fonction de la mesure de tension.

□ COURANT DC

Gamme	Résolution	Précision	Tension développée / Shunt	Protection contre les surcharges
500 μ A	0,01 μ A	0,1 % + 5 ^{*(1)}	0,06 V (100 Ω)	440 mA 10 x 38 mm AC/DC 1 000 V 30 kA / action rapide
5 000 μ A	0,1 μ A	0,1 % + 5 ^{*(1)}	0,6 V (100 Ω)	
50 mA	0,001 mA	0,2 % + 5 ^{*(1)}	0,09 V (1 Ω)	
500 mA	0,01 mA	0,2 % + 5 ^{*(1)}	0,9 V (1 Ω)	
5 A	0,0001 A	0,2 % + 10	0,2 V (0,01 Ω)	11 A
10 A ^{*(2)}	0,001 A	0,2 % + 10	0,4 V (0,01 Ω)	

Remarques :

(1) : Utilisez toujours la fonction "Relative" pour annuler l'effet thermique avec les cordons de mesure ouverts avant de mesurer le signal. Si la fonction "Relative" n'est pas utilisée, vous devez ajouter 20 points à la précision. L'effet thermique pourrait se produire dans les cas suivants :

- Echauffement par erreur de manipulation en appliquant une tension élevée de 50 V à 1 000 V pour des fonctions de mesures de résistance, de diode, et de mV.
- Echauffement suite à la recharge de la batterie.
- Echauffement après une mesure de courant supérieur à 500 mA, il est suggéré de laisser refroidir le multimètre pendant deux fois le temps d'application du courant.

(2): Une erreur supplémentaire de 0,5% est à ajouter à la précision du calibre 10 A en cas de mesure d'intensité comprises entre 10 A et 20 A pendant au maximum 30 secondes. Après une mesure de courant > 10 A, et avant une mesure faible courant, laissez refroidir le multimètre pendant deux fois le temps d'application du courant.

□ COURANT AC (valeur efficace vraie : de 5 % à 100 % de la gamme)

Gamme	Résolution	Précision		
		30~45 Hz	45~2 kHz	2 k~20 kHz
500 μ A ^{*(4)}	0,01 μ A	1,5 % + 50	0,8 % + 20	3 % + 80
5 000 μ A	0,1 μ A	1,5 % + 40	0,8 % + 20	3 % + 60
50 mA	0,001 mA	1,5 % + 40	0,8 % + 20	3 % + 60
500 mA	0,01 mA	1,5 % + 40	0,8 % + 20	3 % + 60

5 A	0,0001 A	2 % ^{*(3)}	0,8 % + 20	3 % + 60
10 A ^{*(2)}	0,001 A	2 % ^{*(3)}	0,8 % + 20	<3 A/ 5 kHz

Remarques :

(2) : Une erreur supplémentaire de 0,5% est à ajouter à la précision du calibre 10 A en cas de mesure d'intensité comprises entre 10 A et 20 A pendant au maximum 30 secondes. Après une mesure de courant > 10 A, et avant une mesure faible courant, laissez refroidir le multimètre pendant deux fois le temps d'application du courant.

(3) : Pour les intensités < 3 A_{eff}, ajouter une incertitude de 40 points (2% + 40)

(4): Intensité minimale mesurée I_{min} >35 µA_{eff}

Remarques générales :

1. Protection contre les surcharges : fusible rapide de 0,44 A pour < 500 mA, et 11 A pour 5 A / 10 A.
2. Facteur de crête ≤ 3

□ VALEUR CRÊTE (capture des changements)

Largeur du signal	Précision pour mV / Tension / Courant DC
Événement unique >1 ms	2 % + 400 pour toutes les gammes
Répétitif >250 µs	2 % + 1 000 pour toutes les gammes

□ RÉSISTANCE / TEST DE CONTINUITÉ

Gamme	Résolution	Précision	Courant de mesure	Protection contre les surcharges
500 Ω *(3)	0,01 Ω	0,08 % + 10	1,0 mA	1 000 V Valeur efficace *(1)
5 k Ω *(3)	0,0001 k Ω	0,08 % + 5	0,38 mA	
50 k Ω	0,001 k Ω		38 μ A	
500 k Ω	0,01 k Ω		3,8 μ A	
5 M Ω	0,0001 M Ω	0,2 % + 5	345 nA	
50 M Ω *(4)	0,001 M Ω	1 % + 5	200 nA	
500 nS*(5)	0,01 nS	1 % + 10	200 nA	

Remarques :

(1) : Protection contre les surcharges : 1 000 V_{eff} pour I_{CC} < 0,3 A.

(3) : La précision des gammes 500 Ω et 5 k Ω est spécifiée après application de la fonction relative, qui est utilisée pour soustraire la résistance des cordons de mesure et l'effet thermique.

(4) : Pour la gamme de 50 M Ω , l'humidité relative est spécifiée inférieure à 60 %.

(5) : La précision est spécifiée pour < 50 nS et après application de la fonction relative lorsque les cordons de mesure sont ouverts.

Remarques générales :

1. Tension maximum en circuit ouvert : < + 4,8 V
2. Continuité instantanée : l'avertisseur sonore intégré se déclenche lorsque la résistance est inférieure à 10,0 Ω .

□ TEST DIODE / TEST DE CONTINUITÉ

Gamme	Résolution	Précision	Courant de mesure	Tension en circuit ouvert
Diode	0,1 mV	0,05 % + 5	Env. 1,0 mA	< + 4,8 VDC

Remarques générales :

1. Protection contre les surcharges : 1 000 V_{eff} pour I_{CC} < 0,3 A ;
2. L'avertisseur sonore intégré se déclenche lorsque la lecture est inférieure à 50 mV env.

□ CAPACITÉ

Gamme	Résolution	Précision	Nombre de mesure
10 nF	0,001 nF	1 % + 8	4 fois/sec.
100 nF	0,01 nF	1 % + 5	
1000 nF	0,1 nF		
10 µF	0,001 µF		
100 µF	0,01 µF		
1 000 µF	0,1 µF		1 fois/sec.
10 mF	0,001 mF		0,1 fois/sec.
100 mF	0,01 mF	3 % + 10	0,01 fois/sec.

Remarques générales :

1. Protection contre les surcharges : 1 000 Veff pour I < 0,3 A en court-circuit.
2. Pour les condensateurs de faible valeur, utilisez le mode "Relative" pour annuler la capacité résiduelle.
3. L'affichage maximum pour chaque gamme est de 11 000 points.

□ TEMPÉRATURE

Type thermocouple	Etendue de mesure	Résolution	Précision
K	- 200 °C ~ 1 372 °C	0,1 °C	0,3 % + 3 °C
	- 328 °F ~ 2 502 °F	0,1 °F	0,3 % + 6 °F

Remarque :

1. La précision n'inclut pas la tolérance de la sonde, et le capteur thermique connecté au multimètre devra être placé à l'endroit où il sera utilisé au moins 1 heure à l'avance.

□ Affichage de la FRÉQUENCE en mesure de V ou A

Gamme	Résolution	Précision	Fréq. Entrée Min.
99,999 Hz	0,001 Hz	0,02 % + 3 < 600 kHz	1 Hz
999,99 Hz	0,01 Hz		
9,9999 kHz	0,0001 kHz		
99,999 kHz	0,001 kHz		
999,99 kHz	0,01 kHz		

- La tension maximale admissible est déterminée par la formule suivante :

$$[\text{Tension du signal mesuré}] \times [\text{Fréquence du signal mesuré}] < 20\,000\,000$$

Sensibilité en mesure de tension

Sensibilité selon la fréquence et niveau de déclenchement				
Gamme d'entrée	Sensibilité minimum (Val. eff. Onde sinusoïdale)		Niveau de déclenchement pour un couplage DC	
(Entrée maximum pour la précision spécifiée = 10 x gamme ou 1 000 V)	20 Hz-100 kHz	> 100 kHz~ 200 kHz	< 100 kHz	> 100kHz ~ 200 kHz
50 mV	10 mV	15 mV	10 mV	15 mV
500 mV	25 mV	35 mV	60 mV	70 mV
1 000 mV	40 mV	50 mV	100 mV	150 mV
5 V	0,25 V	0,5 V	0,5 V/1,25V < 100kHz	0,6 V
50 V	2,5 V	5 V	5 V	6 V
500 V	25 V	Non spéc.	50 V	Non spéc.
1 000 V	50 V	Non spéc.	300 V	Non spéc.

La précision pour le rapport cyclique et la durée d'impulsion est basée sur une entrée en onde carrée de 5 V sur la gamme de 5 V DC. Pour un couplage AC, la gamme du rapport cyclique peut être mesurée dans 5 % ~ 95 % si la fréquence du signal est >20 Hz.

RAPPORT CYCLIQUE :

MODE	GAMME	Précision de l'échelle entière
Couplage DC	0,01 % ~ 99,99 %	0,3 % par kHz + 0,3 %

LARGEUR D'IMPULSION :

GAMME	Résolution	Précision
500 ms	0,01 ms	0,2 % + 3
2 000 ms	0,1 ms	0,2 % + 3

Remarques :

La largeur d'impulsion positive ou négative doit être supérieure à 10 µs et la gamme du rapport cyclique devrait être prise en compte. La gamme de largeur d'impulsion est déterminée par la fréquence du signal.

Sensibilité en mesure de courant

Gamme d'entrée	Sensibilité minimum (Valeur eff. onde sinusoïdale)
	20 Hz ~ 20 kHz
500 μ A	100 μ A
5 000 μ A	250 μ A
50 mA	10 mA
500 mA	25 mA
5 A	1 A
10 A	2,5 A

- Entrée maximum, veuillez vous référer à la mesure de courant AC.

MAINTENANCE



DANGER

Pour éviter une décharge électrique, n'exécutez aucun dépannage sauf si vous êtes qualifié pour le faire.

■ DEPANNAGE

Si l'instrument ne fonctionne pas, vérifiez la pile (batterie) et les cordons de mesure, et remplacez-les si c'est nécessaire. Si l'instrument ne fonctionne toujours pas, revérifiez la procédure de mise en fonction telle qu'elle est décrite dans cette notice de fonctionnement. En dépannage, utilisez les pièces de rechange spécifiées uniquement. Le tableau suivant vous guidera pour identifier les problèmes de base :

Anomalie	Identification
Pas d'indication sur LCD lors de la mise sous tension par le commutateur rotatif	Vérifiez la pile (batterie) et chargez-la ou remplacez-la.
L'avertisseur sonore n'émet aucun son	Vérifiez, dans le mode configuration, si l'avertisseur sonore n'est pas réglé sur OFF. Puis sélectionnez la fréquence souhaitée.
La mesure de courant ne fonctionne pas	Vérifiez le fusible
Pas d'indication de charge	- Vérifiez, au niveau de l'adaptateur externe, que la sortie est bien de 24 V DC et qu'il soit bien branché aux bornes de charge. - Tension du réseau d'alimentation (100 V ~ 240 V AC 50 Hz ~ 60 Hz)
La commande à distance ne fonctionne pas	- Sur le côté optique du câble connecté au multimètre, la face avec texte du couvercle doit être au-dessus. - Vérifiez le débit en bauds, la parité, le bit de donnée, le bit d'arrêt (par défaut 9 600, n, 8, 1) - Installez le pilote pour USB-RS232.

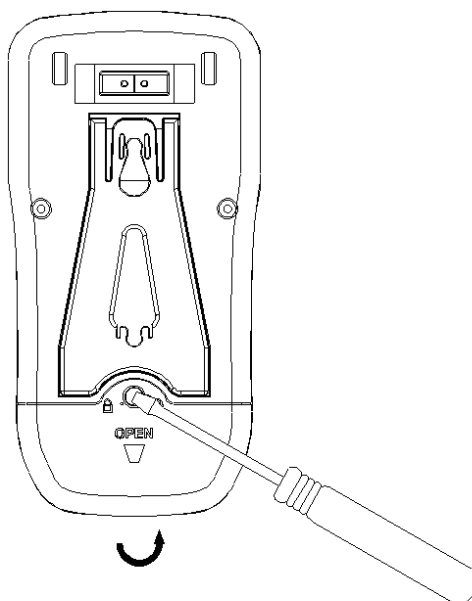
■ REMPLACEMENT DE LA PILE



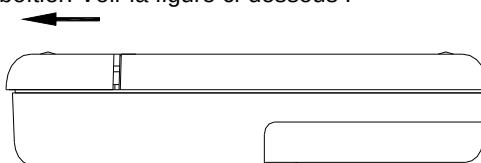
SEULE LA BATTERIE AU NICKEL-HYDRURE MÉTALLIQUE PEUT ÊTRE CHARGÉE,
TOUTES LES PILES DOIVENT ÊTRE RECYCLÉES OU MISES AU REBUT
CONVENABLEMENT.

Enlevez les cordons de mesure et l'adaptateur externe avant d'ouvrir le boîtier.

Le multimètre est alimenté par une pile de 9 V, assurez-vous d'utiliser des piles spécifiées. Pour assurer les caractéristiques spécifiées, il est conseillé de remplacer immédiatement la pile quand l'indication **B** de pile faible s'affiche et clignote. Si votre multimètre contient une batterie rechargeable, veuillez consulter le paragraphe comment recharger la batterie. Appliquez la procédure suivante pour le remplacement de la pile :
Tournez dans le sens inverse des aiguilles d'une montre la vis, sur le couvercle du boîtier de la pile, de la position LOCK à OPEN.



1. Faites glisser le couvercle du boîtier. Voir la figure ci-dessous :



2. Puis ôtez le couvercle.



3. Remplacez la pile par une pile du type spécifié.
4. Appliquez la procédure inverse pour refermer le couvercle arrière.

■ COMMENT RECHARGER LA BATTERIE



ATTENTION

Ne déchargez jamais la batterie en la court-circuitant. Vérifiez toujours que vous avez bien une batterie rechargeable avant de la recharger. Ne tournez jamais le commutateur rotatif pendant la recharge puisque 24 VDC est appliqué sur les bornes de recharge.

Le multimètre peut être alimenté par une batterie rechargeable au Ni-MH de 9 V. Il est conseillé d'utiliser l'adaptateur spécifié de 24 VDC pour recharger la batterie. Veuillez garder à l'esprit de ne jamais tourner le commutateur rotatif quand 24 VDC est appliqué sur les bornes de recharge. Utilisez la procédure suivante pour recharger la batterie :

1. Enlevez et déconnectez les cordons de mesure du multimètre.
2. Tournez le commutateur rotatif sur la position « **Charge** ». Branchez le cordon d'alimentation à l'adaptateur DC.
3. Branchez la fiche banane rouge (+) de l'adaptateur DC à la borne « μ A mA » et la fiche banane noire (-) de l'adaptateur DC à la borne COM, respectivement. L'adaptateur DC peut être remplacé par une alimentation en courant continu, dont la tension de sortie est réglée à 24 VDC et la limitation de courant réglée à < 0,5 A. Assurez-vous que la polarité soit correcte. Voir la figure ci-dessous :



Figure 51 – Recharge de la batterie

4. L'afficheur principal va indiquer le niveau existant de la batterie, et « SBY » clignote sur le second afficheur et un son bref vous rappelle s'il faut recharger la batterie . Si vous voulez recharger la batterie, il suffit d'appuyer sur le bouton « **SHIFT** » pour démarrer les procédures de charge. Il est conseillé de ne pas recharger si la tension batterie affichée dépasse 9,0 V.

Condition	Tension pile	Pourcentage proportionnel
Charge d'entretien	6 V ~ 10,0 V	0 % ~ 100 %
En charge	8,4 ~ 11,4 V	0 % ~ 100 %

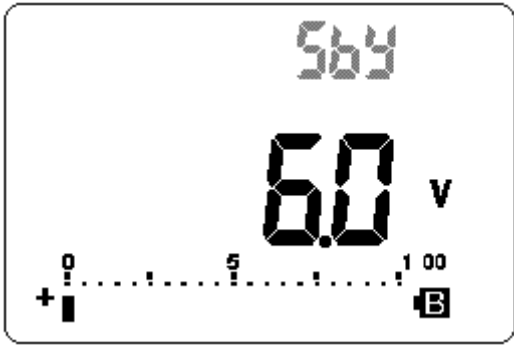


Figure 52 – Affichage de la capacité de la batterie en charge d’entretien

5. Le multimètre va effectuer un autotest pour vérifier si l'élément interne est une batterie rechargeable ou non. L'autotest prendra 2-3 minutes, aucun bouton-poussoir ne peut être actionné pendant cette période. S'il y a une anomalie, le message d'erreur suivant va s'afficher :

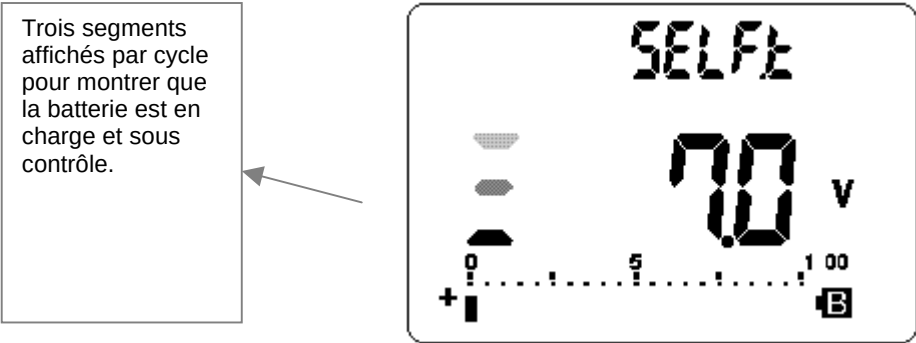


Figure 53 – Autotest

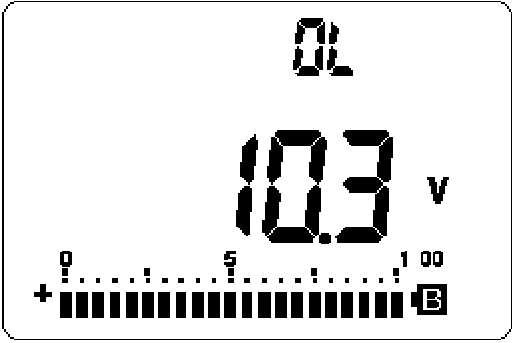
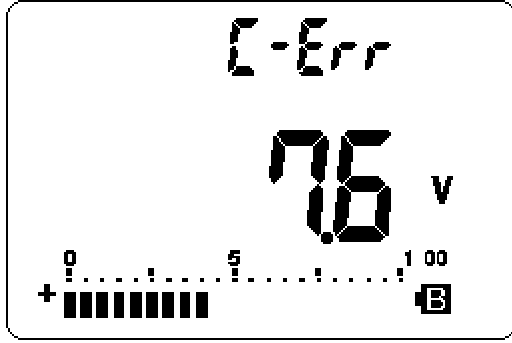
Condition de l'erreur	Afficheur secondaire
OL 1. Pas de batterie 2. Batterie défaillante 3. Batterie chargée	
C-Err 1. La batterie n'est pas rechargeable 2. Batterie défaillante	

Figure 54 – Message d'erreur

Si un tel message d'erreur s'affiche, vérifiez si la batterie est du type spécifié. Nous avons fait la meilleure identification possible afin d'éviter la charge d'une batterie inadéquate. Les batteries de certains fabricants peuvent être de mauvaise qualité. Veuillez vous assurer que l'élément est spécifié rechargeable avant de démarrer la fonction de recharge. Une fois la batterie spécifiée utilisée, appuyez sur le bouton « **SHIFT** » pour faire de nouveau un autotest. Si le message C-Err s'affiche, remplacez la batterie défectueuse par une neuve.

6. Le mode de charge intelligent démarre si l'autotest est correct. Le temps de charge est limité à 135 minutes. Cela signifie que la batterie ne se chargera plus passées 135 minutes. L'afficheur secondaire va décompter le temps de charge. Vous pouvez prévoir quand la batterie sera complètement chargée. Pendant la période de charge, aucun bouton-poussoir ne peut être actionné. Le message d'erreur peut être affiché pendant la période de charge pour éviter la surcharge de la batterie.

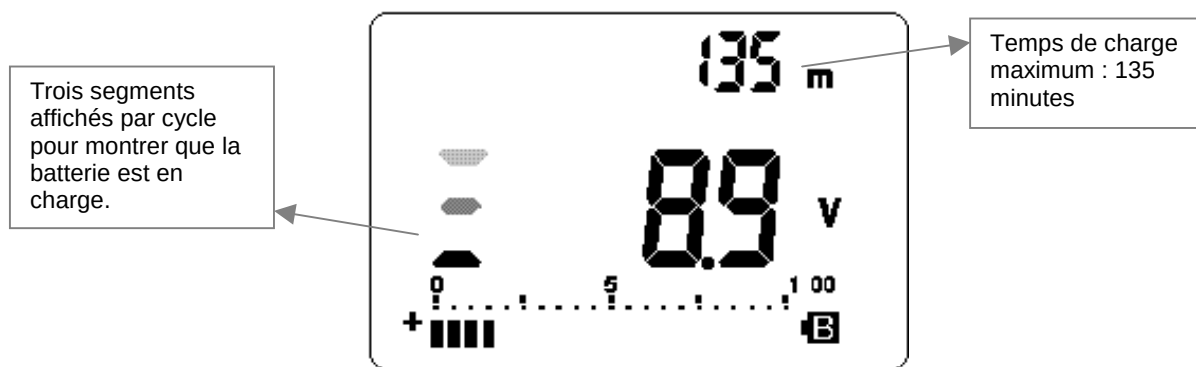


Figure 55 – Mode charge

7. Le message de fin de charge (C-End) apparaîtra sur l'afficheur secondaire quand le cycle de charge sera terminé. Le courant de charge d'entretien est fourni pour maintenir la batterie chargée. Les symboles $\sqcap$ et $\sqcup$ s'afficheront alternativement pour indiquer l'état de charge d'entretien.

La charge d'entretien est utilisée pour maintenir la batterie chargée.

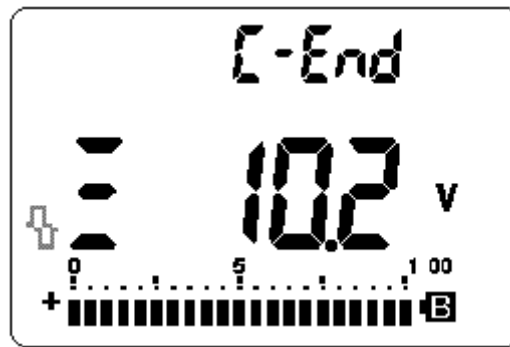


Figure 56 – Fin de charge et état de charge d'entretien

8. Généralement, la batterie a été complètement chargée. Lorsque vous jugez que l'autonomie de la batterie devient trop courte au point d'être inacceptable, veuillez remplacer la batterie par une neuve.
9. Enlevez Le chargeur lorsque C-End apparaît sur l'afficheur secondaire. Ne tournez pas le commutateur rotatif avant d'avoir enlevé le chargeur des bornes.

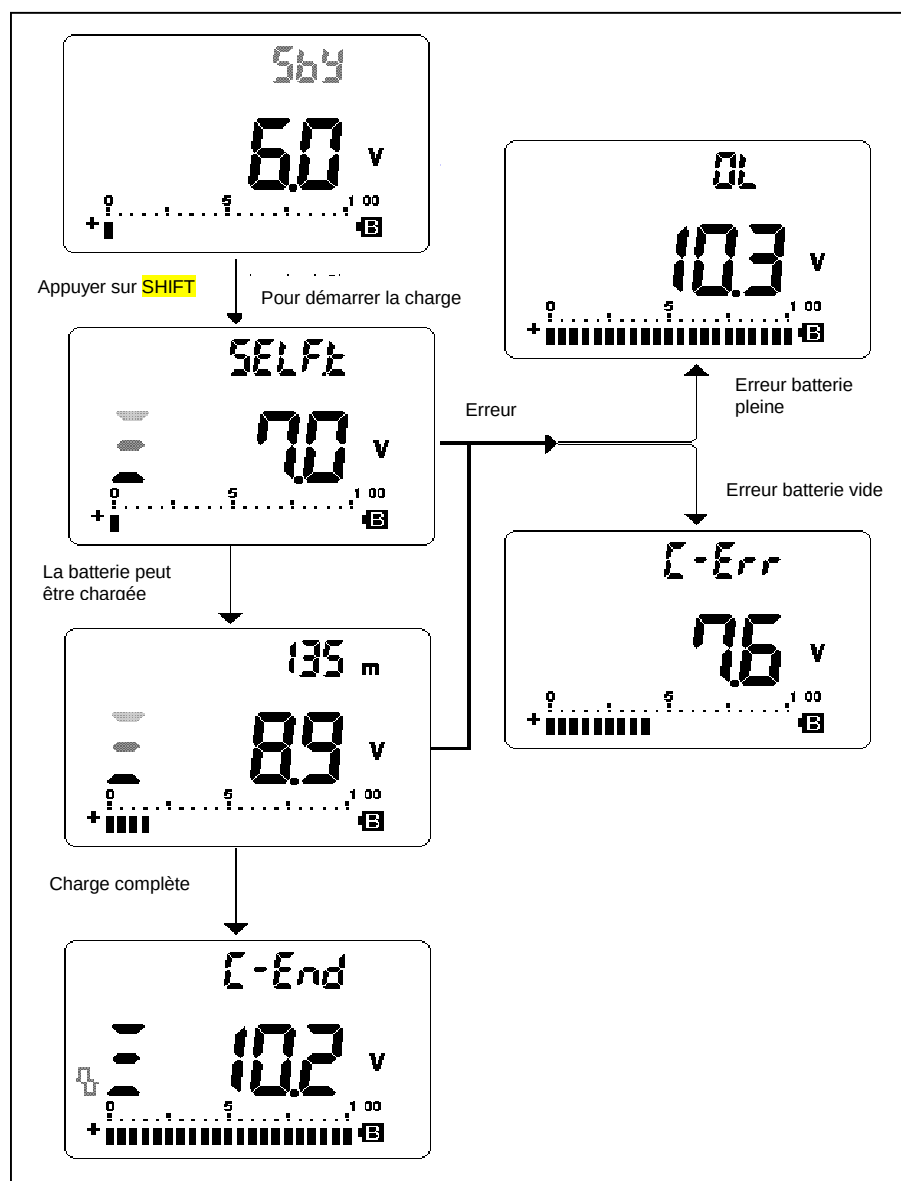


Figure 57 – Procédure de charge de la batterie

■ REMPLACEMENT DES FUSIBLES

Utilisez la procédure suivante pour remplacer les fusibles du multimètre :

1. Déconnectez les cordons de mesure de l'équipement externe puis du multimètre et utilisez le commutateur rotatif pour éteindre l'appareil
2. Enlevez le couvercle du compartiment de la pile
3. Desserrez les 3 vis de la partie inférieure du boîtier, enlevez le demi boîtier inférieur en le tirant vers le haut.
4. Soulevez la carte de circuit comme on le voit sur la figure ci-dessous.
5. Enlevez le fusible défectueux en faisant doucement levier sur une extrémité du fusible et en le faisant glisser hors de son compartiment.
6. Mettez en place un fusible neuf de mêmes caractéristiques. Assurez-vous que le nouveau fusible est bien centré dans le porte-fusible.
7. Assurez-vous que le commutateur rotatif sur la partie supérieure du boîtier et que le commutateur de la plaque de circuit restent sur la position **OFF**.
8. Remettez en place la carte de circuit et re-fixez le demi boîtier inférieur.
9. Le calibre, la position et la taille des fusibles sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Position	Code commande	Calibre	Taille	Type
Fusible 1	P01297094	440 mA / 1 000 V	10 x 38	Fusible HPC 30 kA
Fusible 2	P01297092	11 A / 1 000 V	10 x 38	

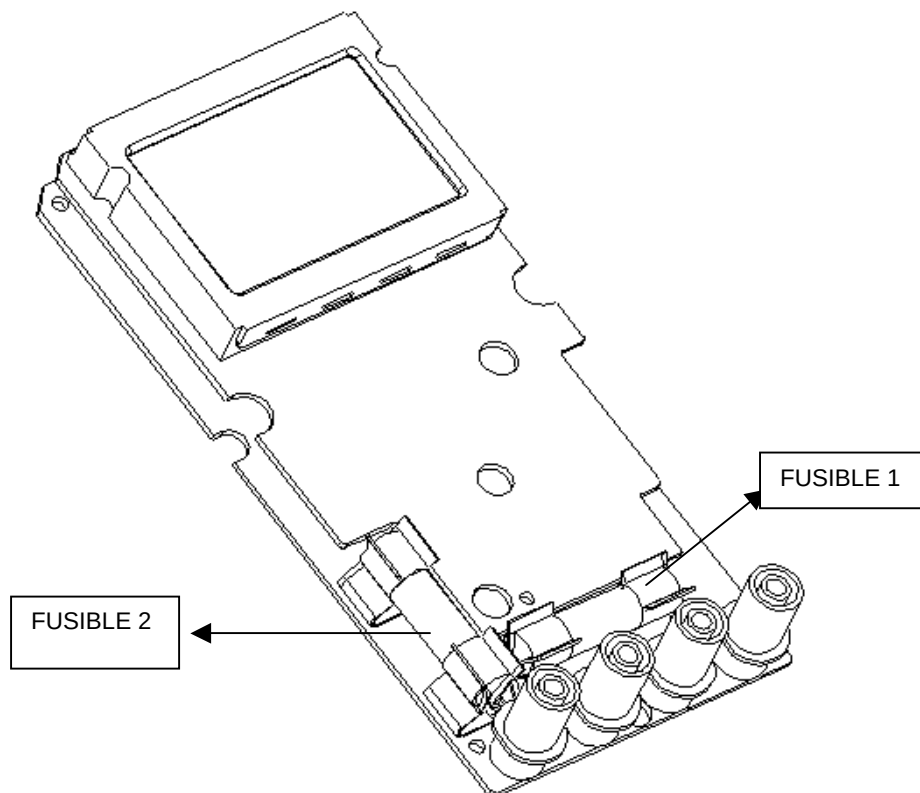


Figure 58 – Remplacement des fusibles

■ NETTOYAGE



DANGER

Pour éviter une décharge électrique, ou un dommage à cet appareil, ne laissez pas l'eau pénétrer dans le boîtier.

Déconnectez les cordons de mesure, de la source et de l'instrument.

Pour nettoyer cet instrument, utilisez un chiffon doux humecté dans une solution de détergent doux et d'eau. Ne vaporisez pas le produit nettoyant directement sur l'instrument, car il pourrait couler dans le boîtier et endommager l'appareil. N'utilisez pas de produits chimiques contenant de la benzine, du benzène, du toluène, du xylène, de l'acétone ou des solvants similaires pour nettoyer cet instrument. Après le nettoyage, assurez-vous que l'instrument est complètement sec avant de l'utiliser.

■ VERIFICATION METROLOGIQUE

Comme tous les appareils de mesure ou d'essais, une vérification périodique est nécessaire.

Nous vous conseillons une vérification annuelle de cet appareil. Pour les vérifications et étalonnages, adressez vous à nos laboratoires de métrologie accrédités COFRAC ou aux agences MANUMESURE.

Renseignements et coordonnées sur demande :

Tél. : 02 31 64 51 43 - Fax : 02 31 64 51 09

■ REPARATION

Pour les réparations sous garantie et hors garantie, adressez votre appareil à l'une des agences régionales MANUMESURE, agréées CHAUVIN ARNOUX.

Renseignements et coordonnées sur demande :

Tél. : 02 31 64 51 43 - Fax : 02 31 64 51 09

Pour les réparations hors de France métropolitaine, sous garantie et hors garantie, retournez l'appareil à votre distributeur.

Garantie, Service

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant **douze mois** après la date de mise à disposition du matériel. Extrait de nos Conditions Générales de Vente, communiquées sur demande.

La garantie ne s'applique pas suite à :

- une utilisation inappropriée de l'équipement ou à une utilisation avec un matériel incompatible ;
- des modifications apportées à l'équipement sans l'autorisation explicite du service technique du fabricant ;
- des travaux effectués sur l'appareil par une personne non agréée par le fabricant ;
- une adaptation à une application particulière, non prévue par la définition du matériel ou non indiquée dans la notice de fonctionnement ;
- des dommages dus à des chocs, chutes ou inondations.

Pour commander

C.A 5287 Multimètre P01 1967 87

Livré avec :

- 1 jeu de cordons avec pointe de touche (rouge et noir),
- 1 notice de fonctionnement sur mini CD (5 langues) ,
- 1 guide de démarrage,
- 1 pile alcaline 9V.

ACCESSOIRES

Logiciel de communication P01 1967 82

Composé de :

- 1 câble de liaison PC (liaison USB)  multimètre (liaison optique),
- 1 mini CD contenant une notice de fonctionnement (5 langues) et le logiciel pour PC (5 langues),

Adaptateur pour charge batterie sur secteur P01 1967 81

Composé de :

- 1 bloc secteur chargeur 100 V – 240 V,
- 1 accumulateur NiMh 9V,
- 1 adaptateur de prise au standard France / Allemagne,
- 1 adaptateur de prise au standard Japon / Australie.

Kit calibration CA 528x..... P01 1967 83

Composé de :

- 1 câble de liaison PC (liaison USB  multimètre (liaison optique),
- 1 mini CD contenant une notice de fonctionnement (anglais) et le logiciel pour PC EZ – CAL (anglais),
- 1 câble PC (liaison RS 232)  calibrateur Fluke 5520A,
- 1 câble de test (typeA),
- 2 câbles de test (type B),
- 1 câble thermocouple K.

RECHANGES

Fusible HPC 10x38 11A 1000V (livré par 5) P01 2970 92

Fusible HPC 10x38 0,44A 1000V (livré par 5) P01 2970 94



Code 01 - 2008
692228A01 - Ed. 1

DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH

Straßburger Str. 34 - 77694 Kehl / Rhein
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica SA

C/ Roger de Flor N°293, Planta 1- 08025 Barcelona
Tel: 93 459 08 11 - Fax: 93 459 14 43

ITALIA - Amra SpA

Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20050 Bareggia di Macherio (MI)
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H

Slamastrasse 29/3 - 1230 Wien
Tel: 01 61 61 961-0 - Fax: 01 61 61 961-61

SCANDINAVIA - CA Mätssystem AB

Box 4501 - SE 18304 TÄBY
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG

Einsiedlerstraße 535 - 8810 Horgen
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd

Waldeck House - Waldeck Road - Maidenhead SL6 8BR
Tel: 01628 788 888 - Fax: 01628 628 099

MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East

P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) - LEBANON
Tel: (01) 89 04 25 - Fax: (01) 89 04 24

CHINA - Shanghai Pu-Jiang - Enerdis Instruments Co. Ltd

3 F, 3 rd Building - N°381 Xiang De Road - 200081 SHANGHAI
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments

200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

<http://www.chauvin-arnoux.com>

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE

Tél. : +33 1 44 85 44 85 - Fax : +33 1 46 27 73 89 - info@chauvin-arnoux.fr

Export : Tél. : +33 1 44 85 44 86 - Fax : +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr