

**Micro-ohmmètre de table****Mode d'emploi**



**Micro-ohmmètre de table****Mode d'emploi**

## Limite de garantie et de responsabilité

La société AOIP S.A.S. garantit l'absence de vices des matériaux à la fabrication de ce produit dans des conditions normales d'utilisation et d'entretien. La période de garantie est d'un an et prend effet à la date d'expédition. Les pièces, les réparations de produit et les services sont garantis pour une période de 90 jours. Cette garantie ne s'applique qu'à l'acheteur d'origine ou à l'utilisateur final s'il est client d'un distributeur agréé par AOIP S.A.S., et ne s'applique pas aux fusibles, aux batteries/piles interchangeables ni à aucun produit qui, de l'avis d'AOIP S.A.S., a été malmené, modifié, négligé ou endommagé par accident ou soumis à des conditions anormales d'utilisation et de manipulation. AOIP S.A.S. garantit que le logiciel fonctionnera en grande partie conformément à ses spécifications fonctionnelles pour une période de 90 jours et qu'il a été correctement enregistré sur des supports non défectueux. AOIP S.A.S. ne garantit pas que le logiciel ne contient pas d'erreurs ou qu'il fonctionne sans interruption.

Les distributeurs agréés par AOIP S.A.S. appliqueront cette garantie à des produits vendus à leurs clients neufs et qui n'ont pas servi, mais ne sont pas autorisés à appliquer une garantie plus étendue ou différente au nom d'AOIP S.A.S.. Le support de garantie est offert si le produit a été acquis par l'intermédiaire d'un point de vente agréé par AOIP S.A.S. ou bien si l'acheteur a payé le prix international applicable. AOIP S.A.S. se réserve le droit de facturer à l'acheteur les frais d'importation des pièces de réparation ou de remplacement si le produit acheté dans un pays a été expédié dans un autre pays pour y être réparé.

L'obligation de garantie d'AOIP S.A.S. est limitée, au choix d'AOIP S.A.S., au remboursement du prix d'achat, ou à la réparation / remplacement gratuit d'un produit défectueux retourné dans le délai de garantie à un centre de service agréé par AOIP S.A.S..

Pour avoir recours au service de la garantie, mettez-vous en rapport avec l'agence AOIP S.A.S. la plus proche ou envoyez le produit, accompagné d'une description du problème, port et assurance payés (franco lieu de destination), au centre de service agréé par AOIP S.A.S. le plus proche. AOIP S.A.S. dégage toute responsabilité en cas de dégradations survenues au cours du transport. Après la réparation sous garantie, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance (franco lieu de destination). Si AOIP S.A.S. estime que le problème a été causé par un traitement abusif, une modification, un accident ou des conditions de fonctionnement ou de manipulation anormales, AOIP S.A.S. fournira un devis des frais de réparation et ne commencera la réparation qu'après en avoir reçu l'autorisation. Après la réparation, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance, et les frais de réparation et de transport lui seront facturés.

LA PRÉSENTE GARANTIE EST EXCLUSIVE ET TIENT LIEU DE TOUTES AUTRES GARANTIES, EXPLICITES OU IMPLICITES, Y COMPRIS, MAIS NON EXCLUSIVEMENT, TOUTE GARANTIE IMPLICITE QUANT A L'APTITUDE DU PRODUIT A ÊTRE COMMERCIALISE OU A ETRE APPLIQUE A UNE FIN OU A UN USAGE DETERMINE. AOIP S.A.S. NE POURRA ÊTRE TENU RESPONSABLE D'AUCUN DOMMAGE PARTICULIER, INDIRECT, ACCIDENTEL OU CONSECUTIF, NI D'AUCUNS DÉGÂTS OU PERTES DE DONNEES, QUE CE SOIT A LA SUITE D'UNE INFRACTION AUX OBLIGATIONS DE GARANTIE, SUR UNE BASE CONTRACTUELLE, EXTRA- CONTRACTUELLE OU AUTRE.

Étant donné que certains pays ou états n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite, ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, les limitations et les exclusions de cette garantie pourraient ne pas s'appliquer à chaque acheteur. Si une disposition quelconque de cette garantie est jugée non valide ou inapplicable par un tribunal compétent, une telle décision n'affectera en rien la validité ou le caractère exécutoire de toute autre disposition.

**Table des matières**

<b>A.</b>	<b>GENERALITES</b> .....	<b>7</b>
A.1	APPLICATIONS.....	7
A.2	CARACTERISTIQUES PRINCIPALES.....	8
A.3	PRESCRIPTIONS DE SECURITE.....	8
A.3.1	Conformité aux normes de sécurité.....	8
A.3.2	Respect des instructions fournies dans les documents d'accompagnement.....	8
A.3.3	Exécution des mesures.....	8
A.3.4	Instructions avant utilisation.....	9
A.3.5	Défauts et contraintes anormales.....	9
A.3.6	Tableau des symboles utilisés.....	9
A.3.7	Maintenance.....	10
<b>B.</b>	<b>DESCRIPTION</b> .....	<b>11</b>
B.1	VUE GENERALE DE L'APPAREIL.....	11
B.1.1	Face avant.....	11
B.1.2	Face arrière.....	11
B.1.3	Raccordement.....	12
B.1.4	HM.....	14
B.1.5	Pieds et poignées amovibles.....	17
B.2	ACCESSOIRES.....	18
B.2.1	Livrés avec l'appareil.....	18
B.2.2	Livrés séparément sur commande.....	18
<b>C.</b>	<b>UTILISATION</b> .....	<b>19</b>
C.1	RAPPEL DU PRINCIPE DE MONTAGE 4 FILS.....	19
C.2	MISE EN ROUTE.....	20
C.2.1	Fonctionnement sur Batterie.....	20
C.2.2	Fonctionnement sur secteur.....	20
C.3	PARAMETRAGE DE L'APPAREIL.....	21
C.3.1	Date et Heure.....	22
C.3.2	Langue.....	22
C.3.3	Luminosité.....	22
C.3.4	Economie d'énergie.....	22
C.3.5	Liaison RS232 via la prise DB9.....	22
C.4	CONFIGURATION DE LA MESURE.....	23
C.4.1	Choix du calibre.....	23
C.4.2	Choix du mode de mesure.....	23
C.4.3	Compensation de la température ambiante.....	24
C.4.4	Mise en service des alarmes.....	26
C.4.5	Enregistrement des mesures.....	27
C.5	EXECUTION D'UNE MESURE.....	29
C.5.1	Déclenchement de la mesure.....	29
C.5.2	Sauvegarde manuelle de la mesure.....	31
C.5.3	Liste des messages d'Erreurs.....	32
C.6	SALVE DE MESURE.....	33
C.6.1	Principe de fonctionnement.....	33
C.6.2	Déclenchement de la save.....	34
C.7	EXPLOITATION DES FICHIERS DE MESURES.....	35
C.7.1	Récupération des fichiers.....	35
C.7.2	Contenu des fichiers.....	37
C.7.3	Formatage des fichiers pour Excel.....	39
<b>D.</b>	<b>COMMANDES DE CONFIGURATION ET D'EXPLOITATION</b> .....	<b>40</b>
D.1	INTRODUCTION.....	40
D.1.1	Erreurs de commandes.....	41
D.2	LISTE DES COMMANDES.....	42
D.3	COMMANDES GENERALES.....	43
D.4	COMMANDES DE PROGRAMMATION.....	44
D.4.1	Mode et calibre de mesure.....	44
D.4.2	Alarmes.....	44
D.4.3	Compensation de Température.....	44
D.4.4	Mode d'enregistrement & Nom des fichiers de sauvegarde.....	46
D.4.5	Salves de mesures.....	47
D.4.6	Verrouillage des paramètres par le clavier.....	47
D.4.7	Date et Heure.....	48
D.5	COMMANDES D'EXECUTION.....	49
D.6	COMMANDES D'AJUSTAGE.....	50
<b>E.</b>	<b>MAINTENANCE</b> .....	<b>51</b>
E.1	DEMONTAGE - REMONTAGE DE L'APPAREIL.....	51
E.2	BATTERIE D'ACCUMULATEURS ET PILES.....	51
E.2.1	Remplacement de la batterie.....	51
E.2.2	Remplacement de la pile lithium 3V (type CR1225).....	51
E.3	FUSIBLES.....	51
E.4	VERIFICATION DES PERFORMANCES.....	52
E.5	MISE A JOUR DES LOGICIELS.....	52
E.5.1	Application XXXXXX.....	53
E.5.2	Firmare YYYYYYY.....	54
E.6	AJUSTAGE.....	55
E.6.1	Environnement climatique.....	55
E.6.2	Ajustage de l'appareil.....	55
E.7	GARANTIE.....	56
<b>F.</b>	<b>NORMES APPLICABLES ET CARACTERISTIQUES</b> .....	<b>57</b>
F.1	NORMES APPLICABLES.....	57
F.1.1	Classe de sécurité.....	57
F.1.2	Conformité CEM.....	57
F.1.3	Conditions climatiques.....	57
F.1.4	Conditions mécaniques.....	57
F.1.5	Mesures dans les conditions de référence.....	57
F.2	APPAREIL EN FIN DE VIE.....	57
F.2.1	Déchets générés par l'appareil.....	57
F.2.2	Procédure de destruction de l'appareil.....	58
F.3	SPECIFICATIONS.....	58
F.3.1	Généralités.....	58
F.3.2	Fonction mesure de résistances.....	58
F.3.3	Protections.....	58



## A. GENERALITES



Nous vous remercions vivement d'avoir choisi cet appareil de mesure de précision AOIP S.A.S. qui bénéficie de notre expérience centenaire sur le plan qualité de la fabrication d'appareils de mesure de précision.

De ce fait, il nous est possible de continuer cette politique d'innovation constante qui a si bien servi nos utilisateurs depuis plus de 100 ans. AOIP S.A.S. encourage tout commentaire et accueille volontiers toute suggestion de votre part afin de nous permettre de parfaire notre savoir-faire dans l'amélioration de nos futurs produits.

### A.1 Applications

Le micro-ohmmètre OM 27 est destiné à la mesure en 4 fils de faibles résistances de  $0,1 \mu\Omega$  (résolution) à 2500  $\Omega$  en 7 gammes.

Ses principales applications sont les suivantes :

- Mesure de métallisation, en particulier dans l'aéronautique.
- Mesure de continuité de masse.
- Mesure de résistances de moteurs et de transformateurs.
- Mesure de résistances de contact.
- Mesure de composants.
- Mesure de résistances de câbles électriques.
- Test de liaisons mécaniques.

## A.2 Caractéristiques principales

Programmation et exploitation de l'appareil par Ecran couleur 7" et clavier capacitif : choix du calibre, du mode de mesure (résistance résistif ou selfique), de la compensation en température et déclenchement des mesures. Mémoires des mesures.

Alarmes programmables avec déclenchement lors de dépassement des seuils.

Appareil de table alimenté par secteur ou fonctionnant sur batterie équipée de 5 accumulateurs Ni-MH, 8,5 Ah (taille D).

Recharge des batteries : Un chargeur incorporé dans l'OM 27 permet de recharger les batteries en connectant l'appareil sur le secteur (100 - 240 V, 50 - 60 Hz, 120VA). Durée de recharge : 4 à 6 h.

Autonomie : 5000 mesures sous un courant de 10 A en mode résistif.

Mesure en 4 fils avec compensation automatique des tensions parasites.

Compensation automatique de la température ambiante avec mesure de celle-ci par capteur externe ou saisie manuelle et programmation de la nature du métal ou de son coefficient de température.

Affichage direct de la mesure et de son unité, du calibre, du mode de mesure et de la mise en service de la compensation de température.

Déclenchement de la mesure au clavier, à distance ou automatique.

Présentation : Boîtier en aluminium et acier galvanisé

Dimensions : 340 mm x 320 mm x 160 mm (3U hors poignées et pieds).

Masse : environ 6 kg.

## A.3 Prescriptions de sécurité

### A.3.1 Conformité aux normes de sécurité

L'appareil a été construit et essayé conformément aux règles de sécurité pour les appareils de mesures électroniques.

La présente notice d'utilisation contient des textes d'information et d'avertissement qui doivent être respectés par l'utilisateur pour sa protection contre les dangers du courant électrique, assurer un fonctionnement sûr de l'appareil, et le préserver contre toute fausse manœuvre pouvant l'endommager ou détériorer sa sécurité d'emploi.

### A.3.2 Respect des instructions fournies dans les documents d'accompagnement

L'appareil a été conçu pour fonctionner en toute sécurité si les instructions fournies dans les documents d'accompagnement sont respectées. Toute utilisation, hors celles définies, peut dégrader la sécurité de l'opérateur. Elle est donc, de ce fait, dangereuse et interdite.

### A.3.3 Exécution des mesures

Les cordons et fils de mesure doivent être en bon état et devront être changés si leur isolement apparaît défectueux (isolant coupé, brûlé,...).



**Ne jamais dépasser les valeurs limites de protection indiquées dans les spécifications.**

**Ne jamais raccorder l'appareil à un circuit sous tension.**

**En mesure de résistance présentant une forte composante selfique (transformateurs, moteurs, etc.), après l'arrêt de la mesure (courant de mesure coupé), l'appareil assure alors la décharge de cette inductance et**

**affiche sur l'écran l'icône  pendant toute cette durée.**

**Ne débrancher en aucun cas les fils de liaison avant la disparition de cette icône.**

### A.3.4 Instructions avant utilisation

#### A.3.4.1 Déballage

L'OM 27 a été vérifié mécaniquement et électriquement avant expédition. Les précautions nécessaires ont été prises pour qu'il parvienne à l'utilisateur sans dommage.

Toutefois, il est prudent de procéder à une vérification rapide pour détecter toute détérioration ayant pu survenir lors du transport. S'il en est ainsi, faire immédiatement les réserves d'usage auprès du transporteur.

#### A.3.4.2 Réexpédition

Dans le cas d'une réexpédition, utiliser de préférence l'emballage d'origine et indiquer, le plus clairement possible, par une note jointe à l'appareil, les motifs du renvoi.

<b>AOIP SAS</b> <b>Zone ACTICENTRE</b> <b>Bâtiment H – Accès H1</b> <b>156/220 rue des Famards</b> <b>CRT 2</b> <b>F-59273 Fretin</b>
<b>Depuis la France :</b> <b>01 69 02 89 30</b> <b>A l'international :</b> <b>+33 (0)1 69 02 89 50</b>
<b>Fax : +33 (0)1 69 02 04 38</b> <b>Email : <a href="mailto:sav@aoip.com">sav@aoip.com</a></b>

### A.3.5 Défauts et contraintes anormales

Chaque fois qu'il est à craindre que la protection ait été détériorée, mettre l'appareil hors service et empêcher sa remise en service intempestive.

C'est le cas par exemple lorsque :

Des détériorations de l'appareil sont apparentes.

L'appareil n'est plus capable d'exécuter des mesures précises. L'appareil a été stocké dans des conditions défavorables. L'appareil a subi des contraintes sévères pendant le transport.

### A.3.6 Tableau des symboles utilisés

Symbole	Désignation
	Attention : voir les documents d'accompagnement
	Courant Alternatif AC
	Courant Continu DC
	Courant Alternatif et Continu
	Prise de terre
	Conforme aux directives de l'Union européenne
60V  max 	Tension continue de mode commun max par rapport à la terre = 60 V continu

	Ne pas jeter. Voir chapitre Appareil en fin de vie (voir chapitre A.3.3)
	Susceptible aux décharges électrostatiques, Ne pas toucher directement.

### A.3.7 Maintenance



Avant d'ouvrir l'appareil pour toute intervention, s'assurer impérativement que les fils de mesure sont déconnectés de l'appareil, **ainsi que ceux du secteur.**

Le remplacement du fusible, celui de la batterie, l'ajustage de l'appareil, sont décrits au chapitre E.

L'appareil doit toujours être remonté conformément aux instructions présentes dans la notice. Tout montage incomplet ou mal fait peut nuire à la sécurité de l'opérateur.

L'autorité responsable doit s'assurer régulièrement que les éléments relatifs à la sécurité ne se sont pas altérés dans le temps et faire effectuer toutes les opérations préventives qui s'imposent.

Tout réglage, entretien ou réparation de l'appareil ouvert doit être évité autant que possible et, s'il est indispensable, être effectué **par un personnel qualifié, bien averti des risques que cela implique.**

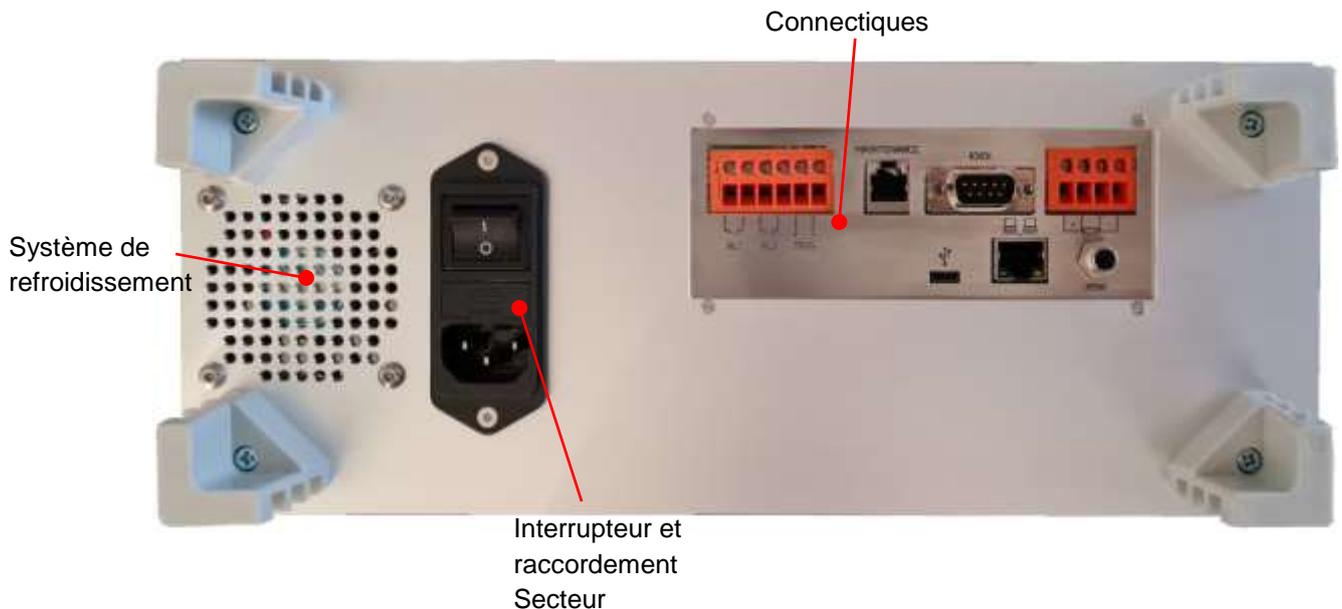
## B. DESCRIPTION

### B.1 Vue générale de l'appareil

#### B.1.1 Face avant

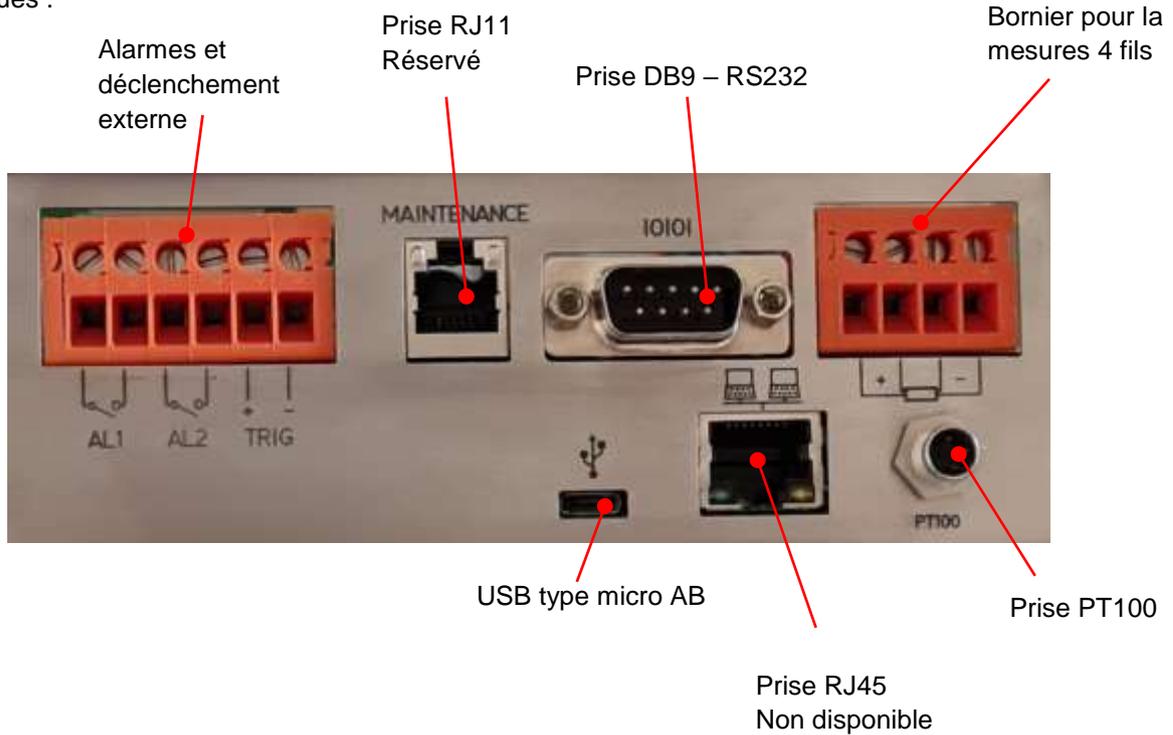


#### B.1.2 Face arrière



L'interrupteur ON/OFF de l'embase secteur coupe le secteur de l'alimentation interne AC/DC.  
 Interrupteur en position « 0 » : Fonctionnement sur secteur et charge batterie inhibés.  
 Interrupteur en position « 1 » : Fonctionnement sur secteur et charge batterie possible.

Connectiques :



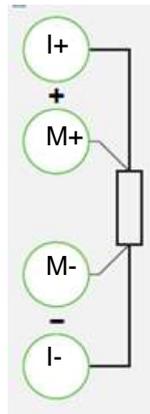
Afin d'éviter toutes détérioration de l'appareil, il est recommandé de ne pas obstruer le système de refroidissement.

**B.1.3 Raccordement**

**B.1.3.1 Prise de mesure**

La prise de mesure est reliée sur les 4 bornes de la face avant ou de la face arrière avec :

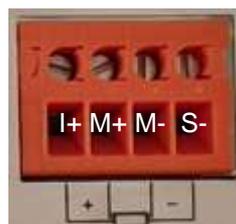
Connexion en Face Avant:



I+ : Puissance  
 M+ : Mesure + (S+)  
 M- : Mesure - (S-)  
 I- : Puissance

ou

Connexion en Face Arrière :



Afin d'éviter toutes décharges électrostatiques, il est recommandé de ne pas toucher directement la partie conducteur des bornes de raccordement.

### B.1.3.2 Déclenchement externe et alarme

L'OM27 dispose de 2 alarmes : AI1 et AI2.

La sortie des alarmes est du type contact sec, 24V max, 1A max, pouvoir de coupure 1VA.

L'entrée du déclenchement externe est du type contact sec.

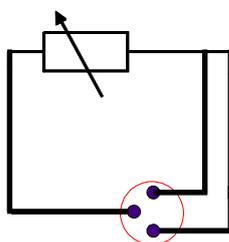
En interne de l'OM27, un pull-up de 100KΩ est sur le bornier « + ».

Contact ouvert : déclenchement inactif

Contact fermé : déclenchement actif

### B.1.3.3 Sonde PT100

Une résistance thermométrique de type "Pt100" peut être connectée à l'appareil (via éventuellement une rallonge) pour réaliser des mesures compensées. Il est recommandé d'utiliser le capteur de température indiqué dans le chapitre Accessoire.



Connecteur Pt100

### B.1.3.4 UBS

#### B.1.3.4.1 USB face avant

La prise USB type A situé à l'avant de l'appareil est utilisée pour la mise à jour de l'application OM27.

#### B.1.3.4.2 UBS face arrière

La prise USB type micro AB situé à l'arrière de l'appareil est utilisée :

- Soit pour le contrôle à distance (mode remote),
- soit pour la mise à jour du firmware
- ou soit pour le partage de connexion (récupération des fichiers de mesures).

Lorsque le port USB est utilisé pour le contrôle à distance (mode remote) ou pour la mise à jour du firmware, il est vu comme un port série.

Lorsque le port USB est utilisé en partage de connexion pour récupérer les fichiers de mesures, il est vu comme un périphérique de stockage amovible.

### B.1.3.5 RS232

La prise DB9 est utilisée pour le contrôle à distance (mode remote) ou la mise à jour du firmware.

Les principales broches de connexions sont les suivantes :

PC			OM 27	
signal	Broches		Broches	signal
Rx	2	←	3	Tx
Tx	3	→	2	Rx
Gnd	5		5	Gnd

B.1.4 **HM**

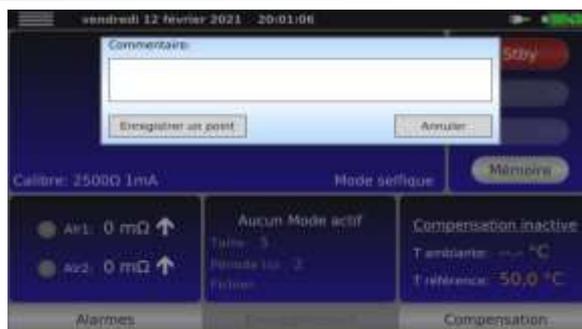
L'écran Couleur 7" tactile constitue principale l'IHM (Interface Home Machine) de l'OM27.



REPÈRE	FONCTION
1	Accès au paramètre de l'appareil
2	Etat de la batterie
3	Lancement ou arrêt de la mesure
4	Choix du calibre
5	Modes de mesure et déclenchement automatique
6	Enregistrement Manuel de la mesure
7	Affichage de la valeur
8	Etat des Alarmes AL1 et AL2
9	Accès à la configuration des Alarmes AL1 et AL2
10	Etat des enregistrements
11	Accès à la configuration des enregistrements des mesures
12	Etat de la compensation en température
13	Accès à configuration de la compensation en température

B.1.4.1 Saisie de texte

Lorsqu'un paramètre à mettre à jour est du type alphanumérique (nom de fichier, ...), il suffit d'appuyer sur le paramètre ( ① ) et le clavier apparaît automatiquement.



Un appui court sur la touche  permet d'accéder aux caractères spéciaux



Page 1



Page 2

Un appui court sur la touche  permet de revenir au clavier de base



Un appui court sur la touche  permet de changer la disposition du clavier (AZERTY, QWERTY, ...)

Un appui court sur l'une des touches  permet de passer en mode Majuscule pour le prochain caractère.

Ce mode est représenté par la touche .



Un appui maintenu sur l'une des touches  et un appui court sur la 2<sup>e</sup> touche  permet de passer en mode Majuscule pour tous les prochains caractères.

Ce mode est représenté par la touche .

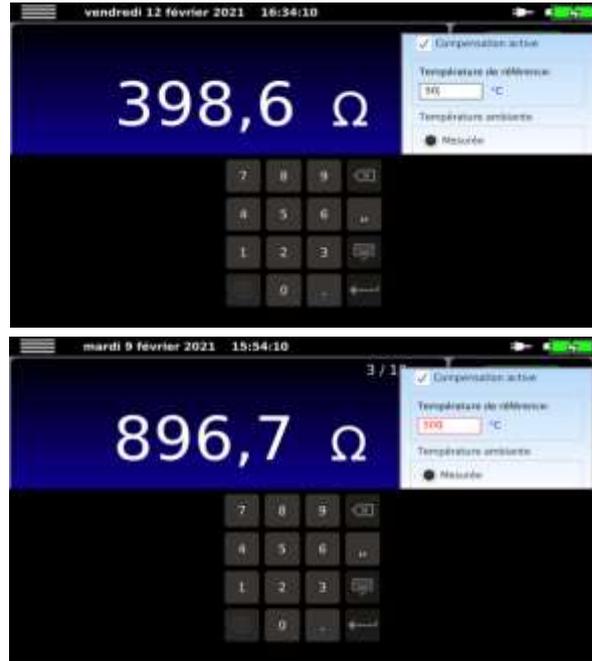
Un appui court sur l'une des touches  ou  permet de revenir en mode minuscule.



Un appui court sur la touche  permet de fermer le clavier.

**B.1.4.2 Pavé numérique**

Lorsqu'un paramètre à mettre à jour est du type numérique (valeur de seuil, ...), il suffit appuyer sur le paramètre ( ① ) et le pavé numérique apparait automatiquement.



Si la valeur saisie est incorrecte, le champ et la valeur sont indiqués en rouge.

Un appui court sur la touche  permet de fermer le pavé numérique.

**B.1.4.3 Boutons Grisés - Inhibition de fonctionnalités**

Pendant l'utilisation de l'appareil, certaines fonctionnalités peuvent :

- ne pas être compatibles avec la configuration en cours
- ne pas être accessibles suivant l'état du cycle de mesure.

Les boutons de l'IHM de ces fonctionnalités sont alors inhibés et grisés.

Tant que le cycle de mesure en mode selfique est en cours, il n'est pas possible de changer :

- le calibre ( ① ),
- le mode de mesure ( ② )
- le type d'enregistrement des mesures ( ③ )



Les saves de mesures ne sont pas disponibles en mode Automatique.

L'exécution de la save est alors interdit ( ① ).



### B.1.5 **Pieds et poignées amovibles**

Les pieds vous permettent d'avoir un bon angle de vue quand l'OM 27 est positionné sur un bureau. Déplier les pieds situés au-dessous de l'appareil et poser l' OM 27 sur un bureau.

Pour changer de position la poignée, appuyer sur les boutons de la poignées situés aux deux cotés de celle-ci.

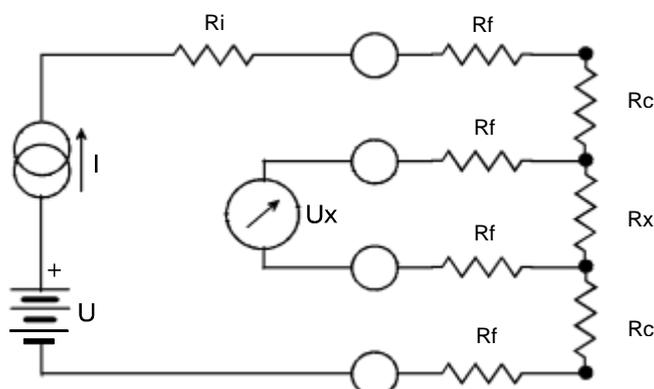




## C. UTILISATION

### C.1 Rappel du principe de montage 4 fils

Le principe de ce montage est rappelé à l'aide du schéma ci-contre.



$R_i$  = Résistance interne de l'appareil

$R_f$  = Résistance des fils de mesure

$R_c$  = Résistance de contact

$R_x$  = Résistance à mesurer

A partir d'une source de tension continue  $U$ , un générateur fournit un courant de valeur  $I$ .

Un voltmètre mesure la chute de tension  $U_x$  aux bornes de la résistance  $R_x$  à mesurer et affiche  $R_x = U_x / I$ .  
Le résultat est indépendant des autres résistances rencontrées dans la boucle de courant ( $R_i$ ,  $R_f$ ,  $R_c$ ), tant que la chute de tension totale qu'elles provoquent avec  $R_x$  reste inférieure à la tension que peut fournir la source  $U$  (environ 5.4 V max).

Résistance de fils maximum admissible  $R_f \approx (U - U_x) / I$

## C.2 Mise en route

La mise en route et l'extinction de l'appareil se fait par appuie sur la touche  de la face avant pendant environ 1 seconde.

Touche allumée bleu : appareil sous tension

Touche éteinte : appareil en veille

Au démarrage après environ 6 secondes, le logo « AOIP » s'affiche à l'écran pendant la phase d'initialisation de l'appareil.

A la fin de l'initialisation, l'IHM principale s'affiche avec les derniers paramètres sauvegardés (Mode, Calibre, Alarme, ...). L'OM27 est en attente de mesure. Aucun courant n'est généré en sortie de l'appareil.

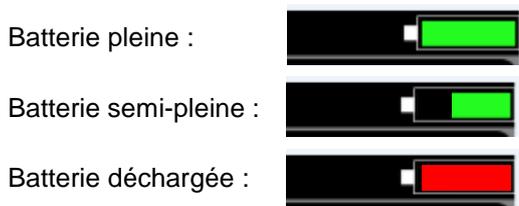


S'il s'agit d'une première utilisation, basculer l'interrupteur de la face arrière sur « I » au préalable et relier l'appareil au secteur pour recharger la batterie.

### C.2.1 Fonctionnement sur Batterie

Dans le cas d'un fonctionnement sur batterie, seul le voyant de la touche Marche/Arrêt est allumé.

Une fois l'appareil initialisé, le niveau de la batterie est affiché en haut à droite de l'écran.



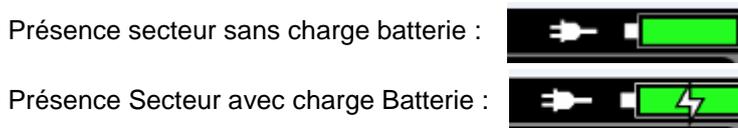
Lorsque la batterie est à un niveau critique, le symbole de la batterie clignote rouge. Il est impératif de relier l'appareil au secteur avant extinction automatique.

### C.2.2 Fonctionnement sur secteur

Dans le cas de la présence secteur et indépendant de l'état de l'appareil (allumé ou éteint), le voyant « présence secteur »  de la face avant est allumé rouge.

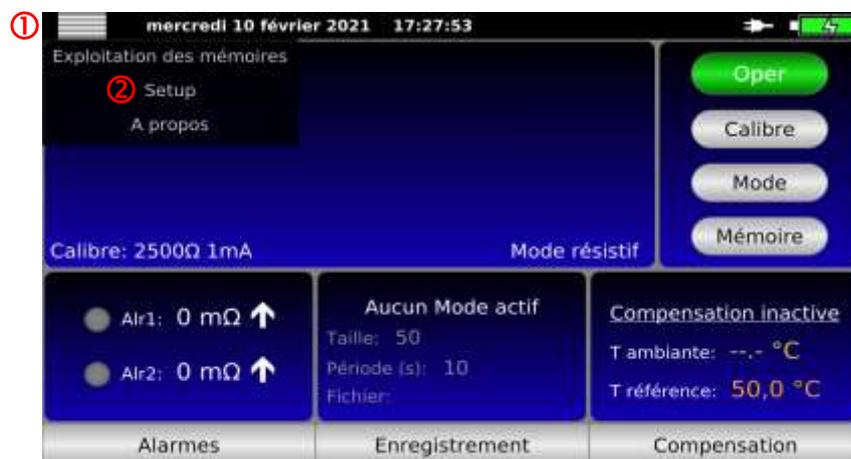
Le voyant « batterie »  de la face avant s'allume également vert si la batterie est en cours de charge.

Lorsque l'appareil est allumé, un report de ces informations est affiché en haut à droite de l'écran.



### C.3 Paramétrage de l'appareil

Accessible par la touche « menu » ( ① ) puis « setup » ( ② )



La page de setup s'ouvre



- Une fois les réglages effectués, appuyer sur « Fermer » ③ pour quitter le menu du setup. Les modifications sont automatiquement sauvegardées

L'onglet « GENERAL » permet de paramétrer :

- La date et l'heure
- La langue
- Le niveau du rétroéclairage
- La mise en veille de l'écran

L'onglet « COMMUNICATION » permet de paramétrer :

- La vitesse de communication (BaudRate) de la liaison RS232

L'onglet « MISE A JOUR » permet d'installer:

- Une mise à jour de l'application (cf chap. Mise à jour Logicielle)

**C.3.1 Date et Heure**

Accessible à partir de l'onglet « GENERAL ».

Réglage de la date :

- Appuyer sur le champ de la date de l'onglet « GENERAL ».
- A l'aide des flèches « < » et « > », sélectionner le mois et l'année
- Sélectionner le jour



Réglage de l'heure :

- Appuyer sur le champ de l'heure de l'onglet « GENERAL ».
- Sélectionner les heures, minutes et secondes
- Appuyer sur « OK »



**C.3.2 Langue**

Accessible à partir de l'onglet « GENERAL ».

- Appuyer sur la langue souhaitée. La langue se met à jour au bout de 2-3 secondes.

**C.3.3 Luminosité**

Accessible à partir de l'onglet « GENERAL ».

- Positionner le bargraph sur le niveau souhaité.

**C.3.4 Economie d'énergie**

Accessible à partir de l'onglet « GENERAL ».

- Sélectionner le temps avant extinction de l'écran.

Nota :

- Une fois l'écran éteint, un appui sur celui-ci permet de le réactiver.
- La mise ne veille de l'écran n'interrompt pas les mesures en cours.

**C.3.5 Liaison RS232 via la prise DB9**

Accessible à partir de l'onglet « COMMUNICATION ».

- Sélectionner le baudrate souhaité.

Les autres paramètres de la liaison série RS232 sont fixes :

- 8 bits de données,
- Pas de parité,
- 1 bit de stop,
- Pas de contrôle de flux

## C.4 Configuration de la mesure

### C.4.1 Choix du calibre

L'OM27 dispose de 7 calibres de mesure :

Calibres (Ohm)	Courants de mesure (A)
0.005	10 A
0.025	10 A
0.250	10 A
2.500	1 A
25	0.1 A
250	0.010 A
2 500	0.001 A

Pour sélectionner le calibre :

- Appuyer la touche « Calibre » ( ① )
- Sélectionner dans la liste le calibre ( ② )



Le calibre et le courant de mesure sélectionnés s'inscrivent sur l'écran ( ③ )

### C.4.2 Choix du mode de mesure

L'OM27 dispose de 3 modes de mesure :

- Mode Résistance selfique (Mode Selfique)

Ce mode est destiné aux mesures sur transformateurs, moteurs, et tout composant inductif. L'OM27 génère un courant en continu et effectue des mesures en permanence.

- Mode résistance résistif (Mode Résistif)

Ce mode est destiné aux mesures de résistances de contact, métallisations et, en général, de toute résistance ayant une constante de temps inférieure à quelques millisecondes. L'OM27 génère un pulse de courant et effectue une seule mesure.

Les avantages de ce mode sont :

- Augmenter l'autonomie de l'appareil.
- Diminuer la consommation car le courant est coupé entre les mesures.
- Echauffer moins la résistance mesurée.
- Améliorer la compensation des forces électromotrices parasites car celles-ci sont mesurées et compensées avant chaque mesure de résistance.

- Mode résistance résistif avec déclenchement automatique (Mode Auto)

Ce mode est destiné uniquement aux mesures de résistances sans constante de temps. Il est recommandé d'utiliser la prise poignard indiquée dans le chapitre accessoire. Ce mode correspond au mode résistif avec un déclenchement automatique.

Pour sélectionner le mode :

- Appuyer la touche « Mode » ( ① )
- Sélectionner dans la liste le mode ( ② )



Le mode de mesure sélectionné s'inscrit à l'écran ( ③ )

### C.4.3 Compensation de la température ambiante

#### C.4.3.1 Principe de fonctionnement

Les métaux utilisés pour le bobinage de certains composants (le cuivre des transformateurs ou des moteurs par exemple) présentent un fort coefficient de température de l'ordre de 0,4 %/°C (pour le cuivre ou l'aluminium). Ceci entraîne des mesures de résistance fortement dépendantes de la température du composant.

Elle permet de ramener la valeur de la résistance, fonction de la température ambiante (mesurée ou programmée), à la valeur qu'elle aurait à une température de référence :

On exprime la résistance compensée de cette façon :

$$R(T_{ref}) = \frac{R(T_{amb}) * (1 + \alpha * T_{ref})}{1 + \alpha * T_{amb}}$$

- R(Tamb) → Valeur de la résistance mesurée à la température ambiante
- Tamb → Température mesurée par une Pt100 ou programmée par l'utilisateur
- Alpha → Coefficient de température du métal choisi (Aluminium, Cuivre, Autre)
- Tref → Température de référence, programmée, à laquelle la mesure est ramenée

L'écran principal indique l'état de la fonction :

Compensation de température inactivée	Compensation de température activée

Lors de la mesure, l'appareil effectue un cycle de mesure et affiche directement la valeur de la résistance compensée et, suivant la programmation, affiche soit :

1. La température ambiante programmée.
2. La température mesurée par le capteur de température.

3. " - - - " si le capteur de température est validé mais :
- qu'il n'est pas ou mal branché.
  - que la température mesurée est hors limite (de  $-10^{\circ}\text{C}$  à  $55^{\circ}\text{C}$ ).

Si une température est hors limite ou si les fils du capteur se débranchent, l'appareil affiche Err 10.

#### C.4.3.2 Configuration de la compensation



Pour activer cette fonction

- Appuyer sur la touche « Compensation » ( ① )
- Cocher la case « compensation active » ( ② )
- Renseigner les paramètres de température ( ③ )
  - Champ « Température de référence » : correspond à la température à laquelle la mesure est ramenée.
  - Champ « Température ambiante » : correspond à la température à laquelle le matériaux est soumis. Elle est mesurée par une Pt100 externe ou saisie par l'utilisateur.
  - Champ « métal » : Coefficient de température du métal choisi (Aluminium, Cuivre, Autre avec saisie du coefficient du matériaux)
- Appuyer sur la touche « Compensation » ( ① ) pour refermer le menu

Pour désactiver cette fonction

- Appuyer sur la touche « Compensation » ( ① )
- Décocher la case « compensation active » ( ② )
- Appuyer sur la touche « Compensation » ( ① ) pour refermer le menu

**C.4.4 Mise en service des alarmes**

L'OM27 possède 2 alarmes Alr1 et Alr2 indépendantes l'une de l'autre.

**C.4.4.1 Principe de fonctionnement**

Chaque alarme est associée à un relais de sortie et à un voyant d'état. Elle est constituée d'une valeur, d'un sens et d'un niveau sonore pour le buzzer en cas d'alarme active. Le sens permet de choisir si l'alarme est active pour toutes mesures en-dessous du seuil ou au-dessus du seuil édité.

Lors d'une mesure, si la valeur mesurée dépasse le seuil et le sens de l'alarme, celle-ci se déclenche :

- Le voyant associé à l'alarme passe en rouge
- Le relais associé à l'alarme est positionné avec le contact fermé.
- S'il est activé, Le buzzer sonne environ pendant 1 seconde.

L'alarme s'inhibe (voyant au vert et relais en contact ouvert) dès qu'une nouvelle mesure est de nouveau sous le seuil de l'alarme sinon elle reste enclenchée.

Etat du relais et du voyant de l'alarme suivant son état :

Alarme inactivée	Alarme activée		
	Pas de mesure disponible (ou erreur durant la mesure)	Mesure sous le seuil de l'alarme	Mesure en dehors du seuil de l'alarme
			
Voyant en gris Contact du relais ouvert	Voyant en blanc Contact du relais ouvert	Voyant en vert Contact du relais ouvert	Voyant en rouge Contact du relais fermé

**C.4.4.2 Configuration des alarmes**



Pour activer une alarme

- Appuyer sur la touche « Alarmes » ( ① )
- Cocher la case « Alarme 1 » et /ou « Alarme 2 » ( ② )
- Renseigner les paramètres de l'alarme ( ③ )
  - Champ « Valeur » : correspond à la valeur du seuil de l'alarme.  
L'unité exprimée en Ω ou mΩ se sélectionne en appuyant sur le symbole ( ④ ).
  - Champ « Sens » : correspond au sens de l'alarme

- Haut : l'alarme se déclenche pour toute mesure supérieure au seuil
- Bas : l'alarme se déclenche pour toute mesure inférieure au seuil
- Champ « Buzzer » : correspond à l'activation du buzzer lorsque l'alarme se déclenche
  - « OFF » : Buzzer inactif
  - « Faible » : Buzzer actif avec un son modéré
  - « Fort » : Buzzer actif avec un son soutenu
- Appuyer sur la touche « Alarmes » ( ① ) pour refermer le menu

Pour désactiver une alarme

- appuyer sur la touche « Alarmes » ( ① )
- Décocher la case « Alarme 1 » et/ou « Alarme 2 » ( ② )
- Appuyer sur la touche « Alarmes » ( ① ) pour refermer le menu

#### C.4.5 Enregistrement des mesures

L'enregistrement des mesures peut s'effectuer de 3 façons différentes :

- Enregistrement manuel :  
 Quel que soit l'état du cycle de mesure, l'utilisateur peut enregistrer la dernière mesure en appuyant sur la touche « Mémoire ».  
 Dans ce mode, l'utilisateur a la possibilité d'associer un commentaire à la mesure enregistrée, permettant de la distinguer parmi les autres mesures enregistrées.
- Enregistrement automatique :  
 La dernière mesure est automatiquement enregistrée lorsque le cycle de mesure s'arrête.  
 Il n'y a pas possibilité d'ajouter un commentaire.
- Enregistrement par Salve de mesures :  
 Une mesure toutes les n secondes est enregistrée automatiquement. (Se reporter aux §C.6 *Salve de mesures*).

L'enregistrement manuel reste possible même si l'enregistrement automatique (ou l'enregistrement par salve de mesures) est actif.

Lors d'un enregistrement, les mesures sont sauvegardées dans un fichier texte.

Il existe 2 types de fichiers de sauvegarde :

Fichier de mesure mode « Points », fichier commun aux enregistrements effectués en manuel ou de façon automatique.

Fichier de mesures mode « Salves », fichier commun aux enregistrements de toutes les salves de mesures.

Pour configurer le type d'enregistrement :

- Appuyer sur la touche « Enregistrement » ( ① )
- Sélectionner le type enregistrement : ( ② )
  - Enregistrement automatique et manuel :  
 Cocher la case « enregistrement de points en mode automatique actif »
  - Enregistrement par salve de mesures et manuel :  
 Cocher la case « enregistrement de salves actif »
  - Enregistrement uniquement manuel :  
 Aucune case cochée.
- Suivant l'enregistrement, entrer le nom du fichier où seront sauvegardées les mesures ( ③ ).  
 De préférence, le nom du fichier doit contenir son extension « .txt ».  
 Lors de l'enregistrement de la mesure,
  - si le fichier n'existe pas et doit être créé, son format sera celui de langue en cours (contenu en Fr ou Gb, séparateur décimal « . » ou « , », ... )
  - si le fichier existe déjà, le format de la mesure à enregistrer (séparateur décimal « . » ou « , », ...) sera celui du fichier et non celui de la langue en cours.



- Si l'enregistrement de salves est actif, renseigner les paramètres spécifiques aux salves de mesures ( ④ ), se reporter au §C.6 *Salve de mesures*
  - Champ « Nombre de mesures » : correspond au nombre de mesures à enregistrer durant la salve.
  - Champ « Période de mesure » : correspond à l'intervalle de temps entre chaque mesure à enregistrer.
  
- Appuyer sur la touche « Enregistrement » ( ① ) pour refermer le menu.

## C.5 Exécution d'une mesure

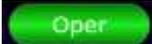
### C.5.1 Déclenchement de la mesure

- Au préalable, configurer les paramètres de la mesure (calibre, alarme, ...).

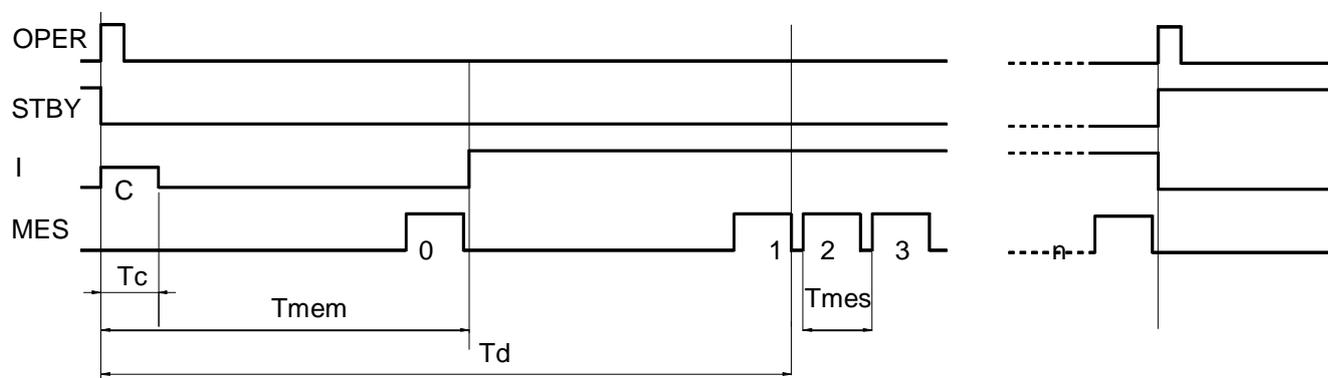
#### C.5.1.1 Mesure en mode "résistance selfique"

Ce mode est destiné aux mesures sur transformateurs, moteurs, et tout composant inductif.

L'appareil étant en position stand-by, le lancement d'un cycle s'effectue ainsi :

- Déclencher la mesure par un appui sur la touche  ou en la déclenchant par le déclenchement externe.
- L'appareil procède à certaines vérifications :
  - Etat du branchement des fils "courant" et "tension" : si le branchement est incorrect, l'affichage indique un message d'erreur avec un numéro (Err 11 : fils "courant" mal branchés, Err 12 : fils "tension" mal branchés). L'appareil se place en attente et continuera son cycle lorsque le branchement sera correct.
  - Courant non établi, mesure de la tension résiduelle ( $U_0$ ) aux bornes de la résistance. Si cette tension est trop élevée, l'appareil affiche Err 13.
- **Etablissement du courant (I) qui reste permanent tant que l'appareil ne retourne pas en "stand-By".**
- Mesure de la tension aux bornes de la résistance ( $U_1$ ) et affichage de la mesure  $R = (U_1 - U_0) / I$ .
- Toute mesure suivante comporte seulement la mesure de  $U_n$ ,  $U_0$  étant gardée en mémoire.
- L'arrêt du cycle s'effectue en appuyant de nouveau sur la touche  ou en réactivant le déclenchement externe.

#### Diagramme de fonctionnement :



C = contrôle des connexions

0 = Mesure de la tension résiduelle (mémorisée).

1,2,3...n = mesures successives de tension aux bornes de la résistance. Le délai indiqué pour la première mesure ( $T_d$ : 1200 ms) est indicatif, il peut varier en fonction de la charge mesurée.

#### REMARQUES :

1. En cas de dépassement de gamme, l'appareil affiche Err 07.
2. La source de courant est protégée thermiquement. Dans ce cas une sécurité coupe le courant et l'appareil affiche Err 05.  
Il est recommandé de laisser l'appareil se refroidir avant de lancer une nouvelle mesure.
3. Tout changement de calibre provoque l'arrêt du cycle et l'appareil repasse en stand-by.
4. Après un cycle de mesure l'appareil effectue une décharge complète de l'inductance. Le retour en stand-by implique, l'attente de la décharge complète de l'inductance par l'intermédiaire de l'OM 27.

Pendant la décharge, l'appareil affiche l'icône .

**Il est alors impératif de ne pas toucher aux fils de liaison pendant toute la durée de cet affichage, la sécurité de l'utilisateur en dépend.**

### C.5.1.2 Mesure en mode "résistance résistif"

Ce mode est destiné aux mesures de résistances de contact, métallisations et, en général, de toute résistance ayant une constante de temps inférieure à quelques millisecondes. **Dans ce mode une seule mesure est réalisée par cycle.**

Les avantages de ce mode sont :

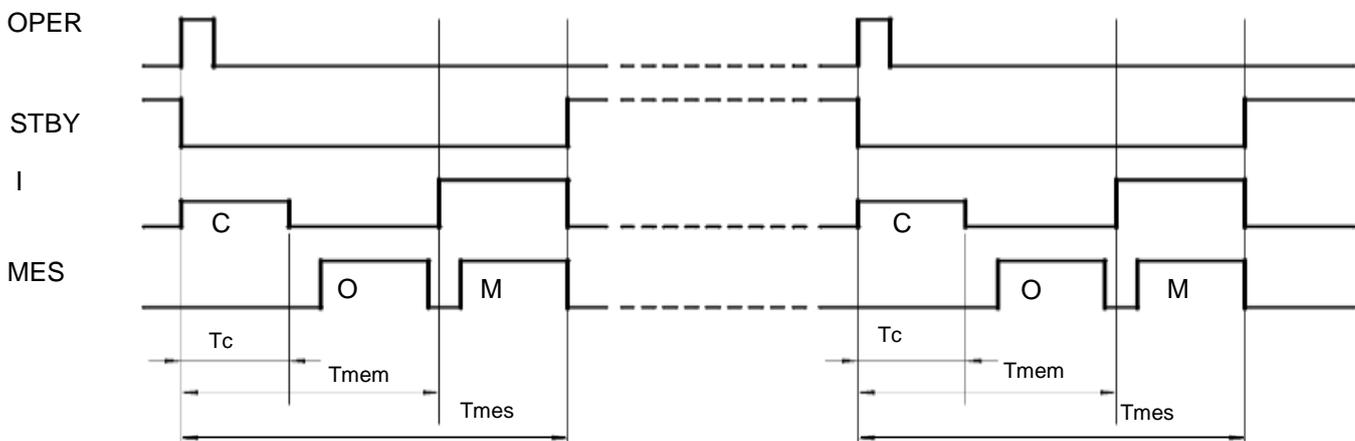
- Augmenter l'autonomie de l'appareil.
- Diminuer la consommation car le courant est coupé entre les mesures.
- Echauffer moins la résistance mesurée.
- Améliorer la compensation des forces électromotrices parasites car celles-ci sont mesurées et compensées avant chaque mesure de résistance.

L'appareil étant en position stand-by, le lancement d'un cycle s'effectue ainsi :

- Déclencher la mesure par un appui sur la touche  ou en la déclenchant par le déclenchement externe.
- L'appareil procède à certaines vérifications :
  - Etat du branchement des fils "courant" et "tension" : si le branchement est incorrect, l'affichage indique un message d'erreur avec un numéro (Err 11 : fils "courant" mal branchés, Err 12 : fils "tension" mal branchés). L'appareil se repositionne en stand-by.
  - Courant non établi, mesure de la tension résiduelle ( $U_0$ ) aux bornes de la résistance. Si cette tension est trop élevée, l'appareil affiche Err 13. L'appareil se repositionne en stand-by
- **Etablissement du courant (I).**
- Mesure de la tension aux bornes de la résistance ( $U_1$ ) puis coupure du courant.
- Affichage de la mesure  $R = (U_1 - U_0) / I$  ou d'un message d'erreur, Err 07, en cas de dépassement de gamme.
- Passage automatique en stand-by en fin de mesure. L'appareil est prêt pour une nouvelle mesure.

#### Diagramme de fonctionnement :

Exemple : deux cycles de mesures



C = contrôle des connexions

O = Mesure de la tension résiduelle

M = Mesure de la tension aux bornes de la résistance

#### REMARQUES :

En cas de dépassement de gamme, l'appareil affiche Err 07.

### C.5.1.3 Mesure en mode " résistance résistif avec déclenchement automatique"

Ce mode est destiné uniquement aux mesures de résistances sans constante de temps. Il est recommandé d'utiliser la prise poignard indiquée dans le chapitre accessoire.

L'appareil étant en position stand-by, le lancement d'un cycle s'effectue ainsi :

- Déclencher la mesure par un appui sur la touche  ou en la déclenchant par le déclenchement externe.
- Brancher les fils sur la résistance. L'appareil est en attente tant qu'il ne détecte pas que les fils courants et tensions soient correctement branchés. L'appareil détecte le bonne connections sous 2-3 secondes.
- Mesure de la tension résiduelle ( $U_0$ ) aux bornes de la résistance.
- Etablissement du courant de mesure ( $I$ ), mesure de la tension aux bornes de la résistance ( $U_1$ ) et affichage de la mesure  $R = (U_1 - U_0) / I$
- Pour effectuer une nouvelle mesure : **Il faut libérer au moins une liaison des 4 fils de mesure puis la rétablir.**
- L'arrêt du cycle s'effectue en appuyant de nouveau sur la touche  ou en réactivant le déclenchement externe.

#### REMARQUES :

En cas de dépassement de gamme, l'appareil affiche Err 07.

Tout changement de calibre provoque l'arrêt du cycle et l'appareil repasse en stand-by.

Il est possible de mémoriser et de compenser les mesures pendant l'exécution du cycle.

### C.5.2 Sauvegarde manuelle de la mesure

Quelques soit l'état du cycle de mesure, du mode de mesure (résistif, selfique, automatique) et du mode d'enregistrements automatisé (enregistrement automatique, save de mesures), l'utilisateur peut enregistrer à tout moment la dernière mesure affichée.

Pour enregistrer la mesure

- Appuyer sur la touche « mémoire » ( ① )



- Si souhaité, appuyer dans le champ « commentaire » ( ② ) pour associer un commentaire à la mesure

- Pour enregistrer, appuyer sur la touche « Enregistrer un point » sinon appuyer sur « Annuler » ( ③ )



**C.5.3 Liste des messages d'Erreurs**

Numéro d'erreur	Commentaire
Err 01	Batterie trop faible.
Err 02	Problème interne.
Err 03	Impossible de mesurer la batterie.
Err 04	Impossible de mesurer la température.
Err 05	Echauffement de la source de courant trop important. La laisser se refroidir.
Err 06	Courant de mesure non établi.
Err 07	Mesure hors échelle.
Err 08	Problème interne.
Err 09	Cycle de mesure arrêté.
Err 10	Capteur de température mal branché ou absent
Err 11	Fils "courant" mal branchés.
Err 12	Fils "tension" mal branchés ou résistance mesurée trop élevée.
Err 13	Tension résiduelle trop élevée.
Err 21	Valeur de réglage hors limite
Err 22	Valeur mesurée hors limite
Err 23	Edition hors limite
Err 24	Ecriture impossible dans la mémoire sauvegardée.
Err 25	Lecture impossible dans la mémoire sauvegardée.
Err 26	Mémoire pleine.
Err 27	Mémoire vide, aucune donnée disponible.
Err 28	Problème de contrôle de la mémoire.
Err 29	Numéro "objet" ou "test" erroné.

**ATTENTION** : Si les messages d'erreurs 2, 3, 4 et 8 apparaissent, l'appareil doit être arrêté et renvoyé pour maintenance.

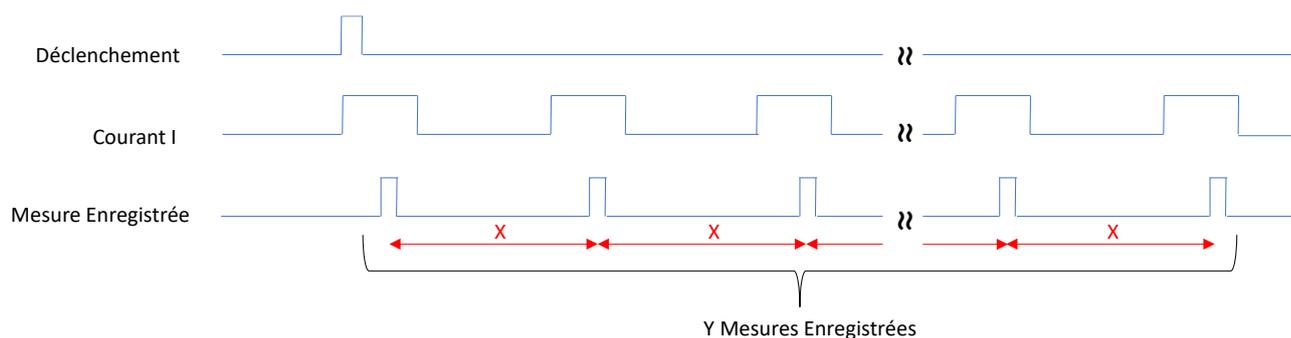
## C.6 Salve de mesure

### C.6.1 Principe de fonctionnement

L'OM27 permet de réaliser des salves de mesures en mode Résistif ou Selfique. Le principe est d'enregistrer à intervalle régulier un nombre prédéfini de mesures (se reporter au §C.4.6 enregistrement des mesures).

#### C.6.1.1 Mode résistance résistif (Mode Résistif)

En mode résistif, l'OM27 établit le courant, réalise une mesure qu'il enregistre et coupe le courant. Il décompte ensuite l'intervalle de temps entre chaque mesure avant de relancer le cycle. Il réitère cette opération jusqu'à ce que le nombre total de mesures soient enregistrées. A ce moment, la salve de mesures est terminée.

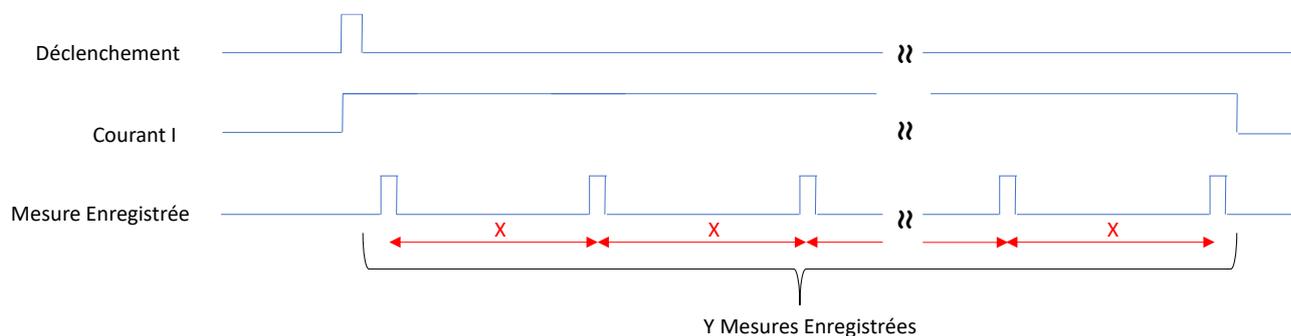


Où X est l'intervalle de temps paramétré entre chaque mesure.  
Y est le nombre total de mesures dans la salve.

L'intervalle de temps peut être de 2 secondes à 86400 secondes soit 24 heures.  
Le nombre de mesures par salve peut être de 1 à 5000 mesures.

#### C.6.1.2 Mode résistance selfique (Mode Selfique)

En mode selfique, l'OM27 établit le courant, réalise une mesure qu'il enregistre en mémoire puis décompte ensuite le temps paramétré avant de réaliser une prochaine mesure. Une fois le nombre total de mesures enregistrés, l'OM27 coupe le courant. A ce moment, la salve est terminée.



Où Y est l'intervalle de temps paramétré entre chaque mesure.  
X est le nombre total de mesures dans la salve.

L'intervalle de temps peut être de 1 secondes à 86400 secondes soit 24 heures.  
Le nombre de mesures par salve peut être de 1 à 5000 mesures.

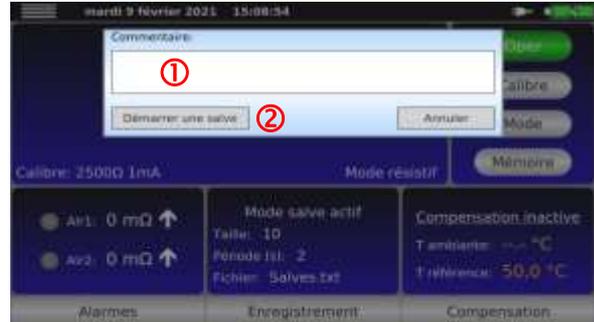
**C.6.2 Déclenchement de la salve**

- Au préalable, configurer les paramètres de la salve (calibre, alarme, mode salve actif, intervalle de temps...).

L'appareil étant en position stand-by, le lancement de la salve s'effectue ainsi :

- Déclencher la salve par un appui sur la touche 

- Si souhaité, appuyer dans le champ « commentaire » ( ① ) pour associer un commentaire à la salve.



- Appuyer sur « démarrer la salve » ( ② )

- L'appareil effectue la première mesure de la salve suivant le mode de mesure paramétré (résistif ou selfique). Durant la mesure, l'appareil procède à certaines vérifications :
  - Etat du branchement des fils "courant" et "tension" : si le branchement est incorrect, l'affichage indique un message d'erreur avec un numéro (Err 11 : fils "courant" mal branchés, Err 12 : fils "tension" mal branchés). L'appareil enregistre l'erreur comme une mesure.
  - Courant non établi, mesure de la tension résiduelle (U<sub>0</sub>) aux bornes de la résistance. Si cette tension est trop élevée, l'appareil affiche Err 13. L'appareil enregistre l'erreur comme une mesure.

- L'appareil décompte le temps et relance un cycle. Le nombre de mesures effectuées et le nombre total de mesures à effectuer durant la salve sont reportés à l'écran( ③ )..



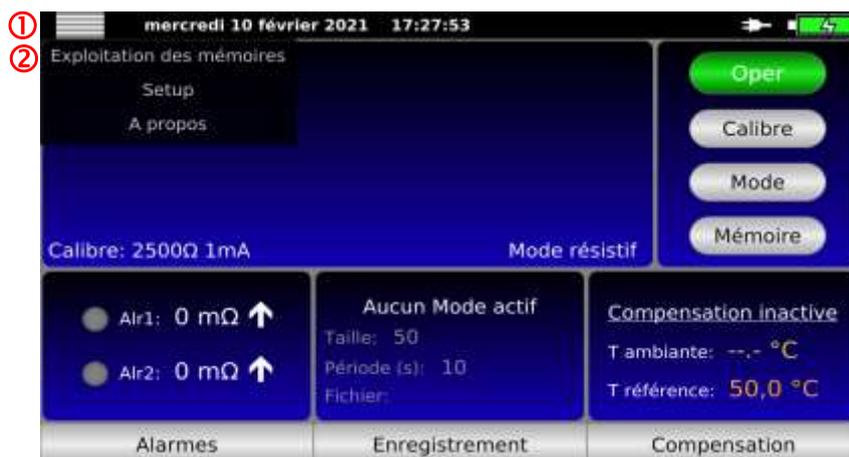
- En fin de salve, l'appareil revient automatique en stand-by. L'appareil est prêt pour une nouvelle salve.
- Pour interrompre une salve, appuyer sur la touche 

## C.7 Exploitation des fichiers de mesures

### C.7.1 Récupération des fichiers

La récupération des fichiers de mesures s'effectue à travers le lien USB, en partage de connexion. Cette connexion permet également de supprimer les fichiers de mesures contenus dans l'OM27.

- Connecter l'OM27 à un ordinateur via la liaison USB.
- Activer le partage de l'OM27 :  
Accessible par la touche « menu » ( ① ) puis « Exploitation des mémoires » ( ② )



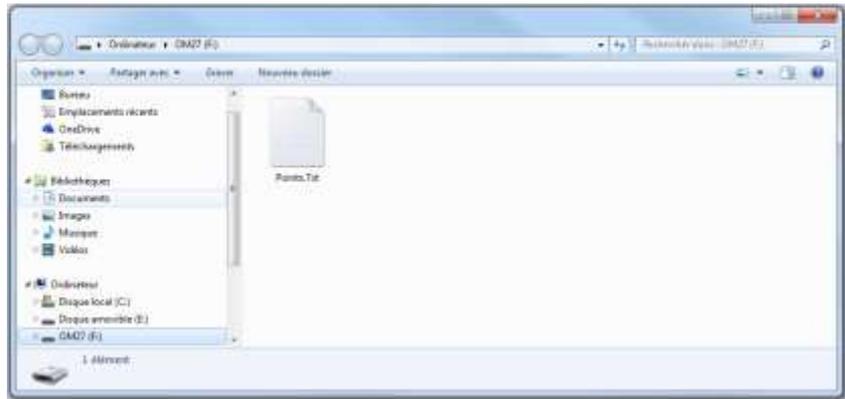
- Appuyer sur « Activer le partage »: ( ③ )



Après quelques secondes, l'OM27 est vu comme un périphérique de stockage amovible dans l'explorateur Windows de l'ordinateur.

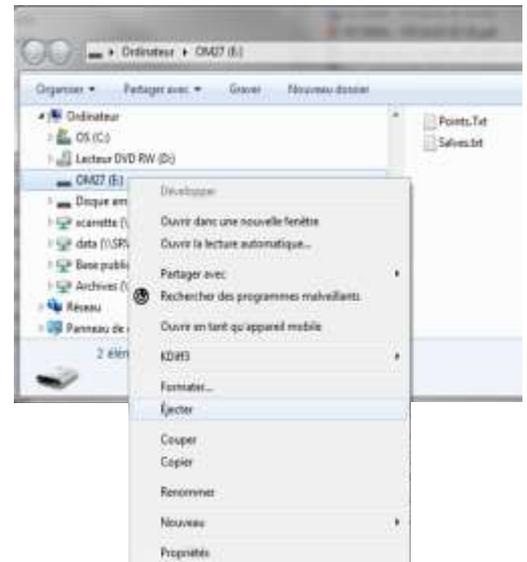


Le répertoire contient tous les fichiers sauvegardés.



- Copier les fichiers sur l'ordinateur.
- Supprimer si nécessaire des anciens fichiers
- Pour arrêter le partage de connexion correctement :

- Sous Windows, éjecter le périphérique comme pour une clé USB (bouton droit de la souris puis éjecter)



- Sur l'OM27, A partir du menu « Exploitation des mémoires »,
  - Désactiver le partage de l'OM27( ③ )
  - Cliquer sur fermer ( ④ )



Lorsque le partage de connexion est activé :

- Aucune mesure n'est possible.
- Aucun enregistrement n'est possible
- Si le lien USB était également en cours d'utilisation pour le contrôle à distance (mode Remote), il sera nécessaire de réinitialiser cette connexion au niveau de l'ordinateur après le partage de connexion désactivé.

## C.7.2 Contenu des fichiers

### C.7.2.1 Fichier de points de mesures

Le fichier contient un entête avec :

- le numéro de série de l'OM27
- la version logicielle de l'OM27 avec laquelle le fichier a été créé.
- la date de création du fichier
- Le type de fichier : contient des mesures par points ou des mesures de salves
- Son format : séparateur décimal « , » ou « . » suivant la langue de l'OM 27 sélectionnée au moment de la création du fichier

Puis, chaque ligne représente un point de mesure avec :

- le numéro de la mesure,
- La date de la mesure,
- La valeur et l'unité ou un numéro d'erreur de la mesure,
- Le mode sélectionné lors de la mesure (Résistif ou Selfique)
- Le calibre sélectionné lors de la mesure,
- La configuration des alarmes et si elles ont été déclenchées,
- La configuration de la compensation de température,
- Le commentaire (facultatif) lors de l'enregistrement de la mesure.

Test	Horodatage	Erreur	Mesure	Unité	Mode	Calibre	Seuil 1 (Sens)	Alarme 1	Alarme 2	Seuil 2 (Sens)	Comp. T°	Unité Tref	Unité Tamb	Unité Tamb	Type Tamb	Métal	Alpha	Commentaire
1	18/02/2021 20:31:22_862		797,1	Ω	Résistif	25900 - 1 mA	8 mΩ (Haut)	1	1	8 mΩ (Haut)		50 °C	-200 °C	mesurée	Cu			
2	18/02/2021 20:31:25_572		896,7	Ω	Résistif	25900 - 1 mA	8 mΩ (Haut)	1	1	8 mΩ (Haut)		50 °C	-200 °C	mesurée	Cu			
3	18/02/2021 20:31:28_328		996,1	Ω	Résistif	25900 - 1 mA	8 mΩ (Haut)	1	1	8 mΩ (Haut)		50 °C	-200 °C	mesurée	Cu			
4	18/02/2021 20:31:32_763		557,8	Ω	Résistif	25900 - 1 mA	8 mΩ (Haut)	1	1	8 mΩ (Haut)		50 °C	-200 °C	mesurée	Cu			
5	18/02/2021 20:31:35_373		459,2	Ω	Résistif	25900 - 1 mA	8 mΩ (Haut)	1	1	8 mΩ (Haut)		50 °C	-200 °C	mesurée	Cu			
6	18/02/2021 20:31:37_861		390,6	Ω	Résistif	25900 - 1 mA	8 mΩ (Haut)	1	1	8 mΩ (Haut)		50 °C	-200 °C	mesurée	Cu			
7	18/02/2021 20:31:37_861		390,6	Ω	Résistif	25900 - 1 mA	8 mΩ (Haut)	1	1	8 mΩ (Haut)		50 °C	-200 °C	mesurée	Cu			Sauvegarde manuelle

### C.7.2.2 Fichiers de Salves de mesures

Le fichier contient un entête avec :

- le numéro de série de l'OM27
- la version logicielle de l'OM27 avec laquelle le fichier a été créé.
- la date de création du fichier
- Le type de fichier : contient des mesures par points ou des mesures de salves
- Son format : séparateur décimal « , » ou « . » suivant la langue de l'OM 27 sélectionnée au moment de la création du fichier

Puis, pour chaque Salve, le fichier contient :

- La date du début d'exécution de la salve.
- Le nombre de mesure de la salve
- L'intervalle de temps entre 2 mesures de la salve
- L'intitulé de la salve
- Puis : chaque ligne représente un point de mesure de la salve avec :
  - o le numéro de la mesure,
  - o La date de la mesure,
  - o La valeur et l'unité ou un numéro d'erreur de la mesure,
  - o Le mode sélectionné lors de la mesure (Résistif ou Selfique)
  - o Le calibre sélectionné lors de la mesure,
  - o La configuration des alarmes et si elles ont été déclenchées,
  - o La configuration de la compensation de température,
  - o Le commentaire (facultatif) lors de l'enregistrement de la mesure.

Salves.txt - Bloc-notes

Fichier Edition Format Affichage ?

Instrument : OM7  
 Numéro de série : AOP NR 1\_1  
 Version : 6.3.6  
 Type d'enregistrement : Salve(s)  
 Date de création : 18/02/2021 21:35:01  
 Description : Fichier de salve(s) de mesures  
 Langue & Format : fr\_FR

Test	Horodatage	Erreur	Mesure	Unité	Mode	Calibre	Seuil 1 (Sens)	Alarme 1	Alarme 2	Seuil 2 (Sens)	Comp. T° Tref	Unité Tref Tamb	Unité Tamb	Type Tamb	Métal	Alpha	Commentaire
Nouvelle salve : 18/02/2021 21:35:01																	
Nbre de mesures : 5																	
Périodicité (en secondes) : 2																	
Description (texte libre) : Salve 1																	
1	18/02/2021 21:35:03_161		398.5	D	Selfique	25600 - 1 mA	0 mD (Haut)	1	1	0 mD (Haut)	58	°C	-200	°C	mesurée	Cu	
2	18/02/2021 21:35:05_140		406.2	D	Selfique	25600 - 1 mA	0 mD (Haut)	1	1	0 mD (Haut)	58	°C	-200	°C	mesurée	Cu	
3	18/02/2021 21:35:07_110		397.8	D	Selfique	25600 - 1 mA	0 mD (Haut)	1	1	0 mD (Haut)	58	°C	-200	°C	mesurée	Cu	
4	18/02/2021 21:35:09_096		405.2	D	Selfique	25600 - 1 mA	0 mD (Haut)	1	1	0 mD (Haut)	58	°C	-200	°C	mesurée	Cu	
5	18/02/2021 21:35:11_074		397.9	D	Selfique	25600 - 1 mA	0 mD (Haut)	1	1	0 mD (Haut)	58	°C	-200	°C	mesurée	Cu	
Nouvelle salve : 18/02/2021 21:35:26																	
Nbre de mesures : 5																	
Périodicité (en secondes) : 2																	
Description (texte libre) : Salve 2																	
1	18/02/2021 21:35:27_739		797.1	D	Selfique	25600 - 1 mA	0 mD (Haut)	1	1	0 mD (Haut)	58	°C	-200	°C	mesurée	Cu	
2	18/02/2021 21:35:29_737		797.1	D	Selfique	25600 - 1 mA	0 mD (Haut)	1	1	0 mD (Haut)	58	°C	-200	°C	mesurée	Cu	
3	18/02/2021 21:35:31_710		797.1	D	Selfique	25600 - 1 mA	0 mD (Haut)	1	1	0 mD (Haut)	58	°C	-200	°C	mesurée	Cu	
4	18/02/2021 21:35:33_689		697.3	D	Selfique	25600 - 1 mA	0 mD (Haut)	1	1	0 mD (Haut)	58	°C	-200	°C	mesurée	Cu	
5	18/02/2021 21:35:35_673		397.9	D	Selfique	25600 - 1 mA	0 mD (Haut)	1	1	0 mD (Haut)	58	°C	-200	°C	mesurée	Cu	

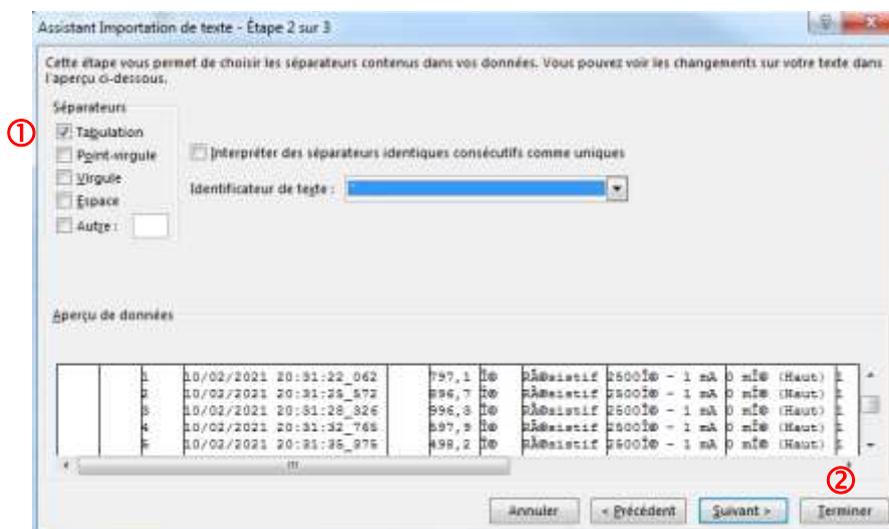
### C.7.3 Formatage des fichiers pour Excel

Les fichiers peuvent être directement ouverts sous un tableur type Excel.

A l'ouverture, Excel reconnaît le format texte du fichier de mesures.



- Vérifier que la case « délimité » est cochée. ( ① )
- Vérifier que l'importation commence à la ligne 1. ( ② )
- Dans le champ 'Origine du fichier', sélectionner « 65001 : Unicode (UTF-8) ». ( ③ )
- Cliquer sur « Suivant » ( ④ )



- Vérifier que la case « Tabulation » est cochée. ( ① )
- Cliquer sur « Terminer ». ( ② )
- Redimensionner si nécessaire la largeur des colonnes pour plus de visibilité.



Suivant l'option linguistique de Windows et le format du fichier de mesures, il est possible que le séparateur décimal « , » du fichier doit être remplacé par un « . » et inversement.

## D. COMMANDES DE CONFIGURATION ET D'EXPLOITATION

Ce chapitre donne la syntaxe des commandes de configuration et d'exploitation par la ligne série DB9-RS232 ou par le port USB micro AB du micro-ohmmètre OM 27.

### D.1 Introduction

Les commandes et leurs arguments sont transmis en **ASCII**, sans checksum et terminées par le caractère **<LF>** (10 en décimal ou 0x0A en hexadécimal), ou le couple **<CR><LF>** (0x0D 0x0A).

Ces commandes n'ont pas toutes nécessairement une réponse. D'une façon générale, les commandes générant une réponse de l'appareil se terminent par un point d'interrogation.

Les arguments sont séparés par des virgules.

Pour les arguments numériques, le séparateur des décimales est le point décimal.

Si les arguments sont incorrects, l'appareil positionne le code d'erreur **ERR\_NO** (voir **ERR\_NO?** et **ERR?**) et ne répond pas, s'il est prévu une réponse.

Certaines commandes ne sont acceptées que si l'appareil est en "Remote", comme indiqué dans la description détaillée (Chapitre D.2).

- Selon les commandes, l'appareil a deux types de réponses :
  - Dans le cas d'une réponse « courte », les données sont transmises en **ASCII** et terminées par **<CR><LF>**.
  - Les réponses plus longues sont transmises sous la forme de blocs de données binaires de taille définie dont la forme générale est la suivante :

**#YXX<données binaires> <LF>**

**Y, XX** sont des caractères **ASCII**.

**Y** = chiffre entre '1' et '9' indiquant le nombre de chiffres composant le nombre XX.

**XX** = est un nombre en ASCII (pouvant comprendre de 1 à 9 chiffres) donnant la taille en octets des *<données binaires>* qui suivent (non compris le terminateur <LF>).

**<données binaires>** = une suite de XX octets pouvant avoir une valeur quelconque entre 0 et 255.

Exemple de réponse de ce type : #15 0x04 0x03 0x0A 0x15 0x16 <LF>

Les *<données binaires>* transmises peuvent coder des nombres entiers ou flottants de plus d'un octet. Pour ce type de données, les octets sont transmis avec le "MSB" en premier.

- Les réponses sous forme de bloc de taille indéfinie ne sont pas utilisées dans cette version, mais pourraient l'être dans l'avenir. Elles ne comprennent que des caractères **ASCII**, leur forme générale est la suivante :

**#0<CR><LF>**

**<suite de caractères ASCII><CR> <LF>**

**<suite de caractères ASCII> <CR><LF>**

...

**<LF>**

Dans ce cas, la fin de la réponse est détectée par la réception d'une ligne vide.

Exemple de réponse de ce type :

#0<CR><LF>

LIGNE 1 DE LA REPONSE<CR><LF>

LIGNE 2 DE LA REPONSE<CR><LF>

DERNIERE LIGNE DE LA REPONSE<CR><LF>

<LF>

- Communication :
  - Vitesse : 4800, 9600, 19200 ou 115200 bauds.
  - 1 bit de stop, sans parité, sans contrôle de flux.

**D.1.1 Erreurs de commandes**

Si l'appareil ne comprend pas la commande reçue ou si ses arguments sont incorrects, il positionne le code d'erreur **ERR\_NO** et ne répond pas même s'il est prévu une réponse.

L'appareil place les codes d'erreurs successifs dans une mémoire de 4 éléments de type FIFO (la première erreur enregistrée est la première erreur extraite).

Les deux commandes **ERR\_NO?** et **ERR?** permettent d'obtenir les codes d'erreurs dans l'ordre où elles sont apparues. La commande **CL\_ERR** efface le contenu de la FIFO.

Liste des codes d'erreurs :

ERREUR n°	LIBELLE	SIGNIFICATION
0	NONE ERROR	Pas d'erreur.
1	UNKNOWN HEADER	L'entête de la commande est inconnu.
2	ARG. TOO LONG	L'argument est trop long pour l'appareil.
3	WRONG ARG. NB.	Le nombre d'argument n'est pas celui attendu pour la commande reçue.
4	OVERLIMIT ARG.	L'un des arguments est en dehors des limites admissibles pour ce type d'argument.
5	UNKNOWN MNEMONIC	L'argument est une mnémonique inconnue.
6	WRONG SUFFIX	Erreur dans suffixe
7	WRONG ARG. TYPE	Le type d'un des arguments n'est pas celui attendu pour la commande reçue.
8	LOCAL	L'appareil est en mode « clavier actif » alors que la commande nécessite qu'il soit en REMOTE.
9	WRONG ERROR NO	Mauvais numéro d'erreur
10	CALIBRATION ERROR	Erreur dans l'exécution de l'ajustage
11	WRONG ARG.	L'un des arguments n'est pas compatible avec la commande reçue.
12	NOSTORAGE MEMORY	Il n'y a pas de fichier de mesure en mémoire.
13	READ MEMORY	Lecture mémoire impossible
14	WRITE MEMORY	Écriture mémoire impossible.
15	LIMIT CONF.	La configuration des limites n'est pas correcte.
16	CORR. CONF.	La configuration de la correction n'est pas correcte.
17	WRONG CAL.	Mauvais calibre
18	IMPOSSIBLE ADJUST	Impossible d'effectuer le réglage

-103	INVALID SEPARATOR	Séparateur d'argument incorrect (virgule)
-111	HEAD SEPARATOR ERROR	Séparateur d'entête de commande incorrect (2 points)
-141	INVALID CHAR DATA	Argument incorrect (idem UNKNOWN MNEMONIC)
-200	EXECUTION ERROR	Erreur d'exécution de la commande
-222	DATA OUTFRANGE	Argument hors limite
-300	NOT IMPL	Commande non implémentée

## **D.2 Liste des commandes**

### **COMMANDES GÉNÉRALES**

\*IDN?  
PP?  
BUILD\_DATE?  
REM  
LOC  
ERR\_NO?  
ERR? [<NUMÉRO>]  
CL\_ERR ou \*CLS

### **COMMANDES DE PROGRAMMATION**

CFG <TYPEMES>, <CALIBRE>  
CFG?  
LIMIT <NUMSEUIL>, <EN\_HORS>[, <VARIABLE>[, <UNITÉ>[, <SENS>[, <BUZZER>]]]]  
LIMIT? <NUMSEUIL>  
TCOMPENSATION < EN\_HORS >[, <TREFERENCE>, <UNITE>]  
TCOMPENSATION?  
METAL <TYPEMETAL>[, <ALPHA>]  
METAL?  
TAMBIANT <INFOMESURE>[, <VALEUR>, <UNITE>]  
TAMBIANT?  
MODE\_ENREGT <MODE>  
MODE\_ENREGT?  
FIC\_POINTS <NOMFICHER>  
FIC\_POINTS?  
FIC\_SALVES < NOMFICHER >  
FIC\_SALVES?  
NB\_MESURES <NOMBRE>  
NB\_MESURES ?  
PERIODE <SECONDE>  
PERIODE?  
DATE <ANNEE>,<MOIS>,<JOUR>  
DATE?  
TIME <HEURE>,<MINUTE>,<SECONDE>  
TIME?  
LOC\_PROG <ETAT>  
LOC\_PROG?

### **COMMANDES D'EXECUTION**

OPER <ETAT>  
OPER?  
LMEAS?  
MEAS?

### **COMMANDES D'AJUSTAGE**

ADJ\_IN? <CALIBRE>  
ADJ\_EXEC? <CALIBRE>,<VAL\_REF1>,<VAL\_MES1> [,<VAL\_REF2>,<VAL\_MES2>]  
ADJ\_DATE <JJMMAAAA>  
ADJ\_DATE ?

**Dans la description qui suit des commandes et de leurs réponses, les caractères terminateurs [<CR>] <LF> sont implicites et ne sont plus mentionnés, sauf exception.**

### D.3 Commandes générales

#### \*IDN?

Description : Demande d'identification de l'appareil.  
 Argument : Aucun.  
 Réponse : **<Fabricant>, <Référence>, <NumSérie>, <VersionPP>**  
 Exemple : AOIP,OM27,F01548D23, 0.4.0

#### PP?

Description : Retourne le numéro de programme de l'OM 27 (soit 45206) suivi de la lettre de version et du numéro de variante.  
 Argument : Aucun.  
 Réponse : **PP45206,<Version><Variante>**  
 Exemple : PP45206,0.4.0

#### BUILD\_DATE?

Description : Lit la date de mise en service de l'appareil.  
 Argument : Aucun.  
 Réponse : **<Date>** Date de mise en service, format JJMMAAAA.  
 Exemple : BUILD\_DATE?  
 01052001

#### REM

Description : Place l'appareil en mode Commande à distance (blocage de la face avant de l'OM 27).  
 Argument : Aucun.  
 Réponse : Aucune.

#### LOC

Description : Place l'appareil en mode Local (débloque le clavier de l'OM 27).  
 Argument : Aucun.  
 Réponse : Aucune.

#### ERR\_NO?

Description : Lecture du numéro de l'erreur la plus ancienne présente dans la FIFO des erreurs.  
 Note : Lorsque l'OM 27 reçoit une commande erronée, il enregistre le numéro de l'erreur détectée dans une FIFO à 4 positions. (Si cette FIFO contient déjà 4 numéros d'erreurs, le plus ancien est enlevé pour placer le nouveau). La commande ERR\_NO? extrait de la FIFO le code d'erreur le plus anciennement enregistré. Si la FIFO est vide, le numéro d'erreur retourné est 0 (pas d'erreur)  
 Argument : Aucun.  
 Réponse : **<Numéro de l'Erreur>**  
 Exemple : 2

#### ERR? [<Numéro>]

Description : Lecture de la signification de l'erreur de numéro <Numéro>.  
 Si <Numéro> est omis, l'OM 27 l'extrait de sa FIFO d'erreurs (comme décrit ci-dessus) et retourne sa signification  
 Réponse : **<Numéro>, <Texte explicatif de l'erreur Numéro>**  
 Exemple : 2, WRONG ARG

#### CL\_ERR (ou \*CLS)

Description : Effacement de la FIFO des erreurs.  
 Argument : Aucun.  
 Réponse : Aucune.

## D.4 Commandes de programmation

### D.4.1 Mode et calibre de mesure

CFG <ModeMes>, <Calibre>

Description : Programmation des paramètres de configuration générale des mesures.  
**L'appareil doit être en REMOTE**

Argument : **<ModeMes>** mode de mesure : selfique = SELF, résistif= ASELF, auto = AUTO  
**<Calibre>** MOHM5, MOHM25, MOHM250, MOHM2500, OHM25, OHM250, OHM2500, PT100(\*).

Réponse : Aucune.

Exemple : CFG SELF, MOHM250

(\*) calibre PT100 utilisé uniquement lors de l'ajustage du calibre de la mesure de température.

CFG?

Description : Lecture des paramètres de configuration générale des mesures.

Argument : Aucun.

Réponse : **<ModeMes>, <Calibre>** (comme décrit ci-dessus)

Exemple : CFG?  
 SELF, MOHM250

### D.4.2 Alarmes

LIMIT <NumSeuil>, <En\_Hors>[, <ValSeuil>[, <Unité>[, <Sens>[, <Buzzer>]]]]

Description : Programmation d'une limite.  
**L'appareil doit être en REMOTE**

Arguments : **<NumSeuil>** 1 ou 2  
**<En\_Hors>** OFF ou ON  
**<ValSeuil>** Valeur du seuil  
**<Unité>** Unité : OHM, MOHM  
**<Sens>** LO ou HI  
**<Buzzer>** BUZ\_NONE (pas de buzzer), BUZ\_LO (faible), BUZ\_HI (fort).  
**Les arguments omis dans la commande gardent leur valeur courante**

Réponse : Aucune.

Exemples : LIMIT 1, ON, 0.246, OHM, HI, BUZ\_LO  
 LIMIT 1, OFF.  
 LIMIT 1, ON.

LIMIT? <NumSeuil>

Description : Demande de la programmation d'une limite (un seuil)

Argument : **<NumSeuil>** NumSeuil = 1 ou NumSeuil = 2

Réponse : **<En\_Hors>, <ValSeuil>, <Unité>, <Sens>, <Buzzer>**  
 (Comme décrit ci-dessus).

Exemple : LIMIT? 1  
 OFF, 0.246, OHM, HI, BUZ\_LO

### D.4.3 Compensation de Température

TCOMPENSATION < En\_Hors >[, <Tréférence>, <Unité>]

Description : Programmation de la compensation de température.  
**L'appareil doit être en REMOTE.**

Argument : **<En\_Hors>** ON ou OFF  
**<TRéférence>** Température à laquelle on ramène la mesure, exprimée dans l'unité <Unité>.  
**<Unité>** Unité d'affichage des températures : CEL (°C) ou FAR (°F).

Réponse : Aucune.

Exemple : TCOMPENSATION ON, 23, CEL

## TCOMPENSATION?

Description : Demande des paramètres de compensation de température.  
 Argument : Aucun.  
 Réponse : **<EnService>** ON ou OFF  
**<TReference>** Température à laquelle on ramène la valeur.  
**<Unité>** Unité de la mesure, CEL (°C) ou FAR (°F).  
 Exemple : TCOMPENSATION?  
 ON, 23, CEL

## METAL &lt;TypeMetal&gt;[, &lt;Alpha&gt;]

Description : Programmation du type de métal et de l'alpha du métal AUTRE.  
**L'appareil doit être en REMOTE**  
 Argument : **<TypeMetal>** CU, AL, OTHER ->Type de métal pour la correction en température  
**<Alpha>** Coefficient de température du métal "OTHER", en  $10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ .  
 ex : argent =  $3,85 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ , saisir 3.85  
**Remarque : le Alpha n'est utilisé que pour "OTHER METAL". S'il est saisi avec la commande, il sera sauvegardé pour "OTHER METAL" mais pas pris en compte pour CU et AL.**  
 Réponse : Aucune.  
 Exemple : METAL CU Sélection du cuivre comme métal  
 METAL OTHER 3.85 Sélection d'un autre métal et de son coefficient de température alpha. Pour l'argent, alpha = 3.85

## METAL?

Description : Retourne les paramètres du métal sélectionné.  
 Argument : Aucun.  
 Réponse : **<TypeMetal>** CU, AL, OTHER ->Type de métal pour la mesure  
**<Alpha>** Coefficient de température Alpha de OTHER METAL, en  $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ .  
 Exemple : METAL?  
 CU, 3.85 Cuivre suivi du coefficient de température alpha de OTHER METAL.  
 METAL ?  
 OTHER,3.85 OTHER METAL suivi de la valeur de son alpha.

## TAMIANT &lt;InfoMesure&gt;[, &lt;Valeur&gt;, &lt;Unité&gt;]

Description : Programme les paramètres de température ambiante.  
**L'appareil doit être en REMOTE**  
 Argument : **<InfoMesure>** MEAS (par la Pt100) ou ENTRY (par l'utilisateur).  
**<Valeur>** Valeur de la température saisie par l'utilisateur.  
**<Unité>** Unité de la température: CEL (°C) ou FAR (°F)  
 Réponse : Aucune.  
 Exemples : TAMIANT MEAS Température mesurée par la Pt100  
 TAMIANT MEAS, 25.1, CEL Température ambiante mesurée par la Pt100.  
 Température saisie enregistrée mais non prise en compte.  
 TAMIANT ENTRY, 25.1, CEL Température ambiante saisie.

## TAMIANT?

Description : Retourne les paramètres de température ambiante.  
 Argument : Aucun.  
 Réponse : **<InfoMesure>** MEAS, mesure par la Pt100 ou ENTRY, saisie par l'utilisateur.  
**<Valeur>** Valeur de la température saisie par l'utilisateur ou dernière valeur mesurée.  
**<Unité>** Unité de la température CEL (°C) ou FAR (°F).  
 Exemples : TAMIANT?  
 MEAS, 24.6, CEL Température mesurée par la Pt100  
 TAMIANT?  
 ENTRY, 25.1, CEL Température saisie

#### D.4.4 Mode d'enregistrement & Nom des fichiers de sauvegarde

##### MODE\_ENREGT <Mode>

Description : Configure le mode d'enregistrement des mesures (manuel, automatique, salves)

**L'appareil doit être en REMOTE**

Argument : **<Mode>** AUCUN, enregistrement manuel  
POINTS, enregistrement automatique.  
SALVES, enregistrement par salves

Réponse : Aucune.

Exemple : MODE\_ENREGT AUCUN

##### MODE\_ENREGT?

Description : Retourne le mode d'enregistrement des mesures

Réponse : **<Mode>** AUCUN, enregistrement manuel  
POINTS, enregistrement automatique.  
SALVES, enregistrement de salves

Exemple : MODE\_ENREGT?  
AUCUN

##### FIC\_POINTS <NomFichier>

Description : Configure le nom du fichier où seront sauvegardées les mesures lors d'un enregistrement manuel ou en automatique

**L'appareil doit être en REMOTE**

Argument : **<NomFichier>**.

Réponse : Aucune.

Exemple : FIC\_POINTS NomDuFichier.txt

##### FIC\_POINTS?

Description : Retourne le nom du fichier où seront sauvegardées les mesures lors d'un enregistrement manuel ou en automatique

Argument : Aucun.

Réponse : **< NomFichier>**.

Exemple : FIC\_POINTS?  
NomDuFichier.txt

##### FIC\_SALVES <NomFichier>

Description : Configure le nom du fichier où seront sauvegardées les mesures lors d'un enregistrement de salves

**L'appareil doit être en REMOTE**

Argument : **<NomFichier>**.

Réponse : Aucune.

Exemple : FIC\_SALVES NomDuFichierSalves.txt

##### FIC\_SALVES?

Description : Retourne le nom du fichier où seront sauvegardées les mesures lors d'un enregistrement de salves

Argument : Aucun.

Réponse : **< NomFichier>**.

Exemple : FIC\_SALVES?  
NomDuFichierSalves.txt

#### D.4.5 Salves de mesures

##### NB\_MESURES <Nombre>

Description : Configure le nombre de points de mesure à enregistrer lors d'une salve

**L'appareil doit être en REMOTE**

Argument : **<Nombre>** 1 à 5000.

Réponse : Aucune.

Exemple : NB\_MESURES 12

##### NB\_MESURES?

Description : Retourne le nombre de points de mesure à enregistrer lors d'une salve.

Argument : Aucun.

Réponse : **<Nombre>** 1 à 5000.

Exemple : NB\_MESURES?

12

##### PERIODE <Seconde>

Description : Configure l'intervalle de temps entre deux mesures à enregistrer lors d'une salve

**L'appareil doit être en REMOTE**

Argument : **<Seconde>** Salve en mode Selfique : 1 à 86400 secondes (24 heures).  
Salve en mode Résistif : 2 à 86400 secondes (24 heures).

Réponse : Aucune.

Exemple : PERIODE 5

##### PERIODE?

Description : Retourne l'intervalle de temps entre deux mesures à enregistrer lors d'une salve

Argument : Aucun.

Réponse : **<Seconde>** 1 à 86400 secondes.

Exemple : PERIODE?

5

#### D.4.6 Verrouillage des paramètres par le clavier

##### LOC\_PROG <Etat>

Description : Verrouillage / déverrouillage du clavier de l'OM27. Seule l'exécution de la mesure reste possible lorsque le clavier est verrouillé.

**L'appareil doit être en REMOTE**

Argument : **<Etat>** LOCK ou UNLOCK.

Réponse : Aucune.

Exemple : LOC\_PROG LOCK

##### LOC\_PROG?

Description : Interroge l'OM 27 pour savoir si son clavier est bloqué ou non.

Argument : Aucun.

Réponse : **<Etat>** LOCK ou UNLOCK.

Exemple : LOC\_PROG?

LOCK

**D.4.7 Date et Heure**

DATE <Année>, <Mois>, <Jour>

Description : Programme la date de l'OM27.

**L'appareil doit être en REMOTE**

Argument : <Année> codée sur 4 chiffres.  
<Mois> 1 à 12.  
<Jours> 1 à 31.

Réponse : Aucune.

Exemple : DATE 2021,1,31

DATE?

Description : Retourne la date de l'OM 27.

Argument : Aucun.

Réponse : <Année> codée sur 4 chiffres.  
<Mois> 1 à 12.  
<Jours> 1 à 31.

Exemple : DATE?  
2021,1,31

TIME <Heure>, <Minute>, <Seconde>

Description : Programme l'heure de l'OM27.

**L'appareil doit être en REMOTE**

Argument : <Heure> codée sur 4 chiffres.  
<Minute> 1 à 12.  
<Seconde> 1 à 31.

Réponse : Aucune.

Exemple : TIME 15,45,00

TIME?

Description : Retourne la date de l'OM 27.

Argument : Aucun.

Réponse : <Heure > 0 à 23.  
<Minute > 0 à 59.  
<Seconde > 0 à 59.

Exemple : TIME?  
15,45,00

## D.5 Commandes d'exécution

### OPER <Etat>

Description	:	déclenche ou stop le cycle de mesure ou une salve. En mode résistif ou en salves de mesures (mode résistif ou selfique), le cycle se coupe automatiquement.
		<b>L'appareil doit être en REMOTE</b>
Argument	:	<b>&lt;Etat&gt;</b> START ou STOP.
Réponse	:	Aucune.
Exemple	:	OPER START

### OPER?

Description	:	Retourne l'état du cycle de mesure.
Argument	:	Aucun.
Réponse	:	<b>&lt;Etat&gt;</b> STOPPED ou MODE_RUNNING, BURST_RUNNING. STOPPED : aucune mesure en cours MODE_RUNNING: mesure en cours (mode résistif, selfique ou automatique) BURST_RUNNING: salve en cours (mode résistif ou selfique)
Exemple	:	OPER? STOPPED

### LMEAS?

Description	:	Retourne la valeur de la dernière mesure effectuée.
		<b>L'appareil doit être en REMOTE</b>
Argument	:	Aucun.
Réponse	:	<b>&lt;Valeur&gt;</b> , <b>&lt;Unité&gt;</b> Unité :MOHM ou OHM
Exemple	:	LMEAS? 0.628,MOHM (pour 628 mΩ)

### MEAS?

Description	:	Effectuer une mesure en mode Résistif et retourne la valeur.
		<b>L'appareil doit être en REMOTE</b>
Argument	:	Aucun.
Réponse	:	<b>&lt;Valeur&gt;</b> , <b>&lt;Unité&gt;</b> Unité :MOHM ou OHM
Exemple	:	MEAS? 197.85,OHM (pour 197.85 Ω)

## D.6 Commandes d'ajustage

### ADJ\_IN? <Calibre>

Description	:	Effectue une mesure <b>sans</b> appliquer les coefficients d'ajustage du calibre. <b>L'appareil doit être en REMOTE</b>
Argument	:	<b>&lt;Calibre&gt;</b> MOHM5, MOHM25, MOHM250, MOHM2500, OHM25, OHM250, OHM2500, PT100
Réponse	:	<b>&lt; Calibre &gt;</b> MOHM5, MOHM25, MOHM250, MOHM2500, OHM25, OHM250, OHM2500, PT100 <b>&lt;Valeur&gt;</b> Valeur de la mesure, exprimée dans l'unité du calibre
Exemple1	:	ADJ_IN? MOHM5 MOHM5, 4.8684 (4.8684 mΩ mesuré dans le calibre 5mΩ)
Exemple2	:	ADJ_IN? PT100 PT100, 100.4 (100.4 Ω mesuré dans le calibre PT100 soit environ 0.1°C)

### ADJ\_EXEC? <Calibre>,<Val\_ref1>,<Val\_mesS1> [,<Val\_ref2>,<Val\_Mes2>]

Description	:	Détermine et enregistre les coefficients d'ajustage du calibre suivant la valeur de référence et la valeur mesurée. <b>L'appareil doit être en REMOTE</b>
Argument	:	<b>&lt;Calibre&gt;</b> MOHM5, MOHM25, MOHM250, MOHM2500, OHM25, OHM250, OHM2500, PT100 <b>&lt;Val_ref1&gt;</b> valeur théorique de la 1 <sup>er</sup> résistance, exprimée dans l'unité du calibre <b>&lt;Val_mes1&gt;</b> valeur retournée de la 1 <sup>er</sup> résistance par la commande ADJ_IN. <b>&lt;Val_ref2&gt; (*)</b> valeur théorique de la 2 <sup>e</sup> résistance, exprimée dans l'unité du calibre <b>&lt;Val_mes2&gt; (*)</b> valeur retournée de la 1 <sup>er</sup> résistance par la commande ADJ_IN.
Réponse	:	<b>&lt; Sanction &gt;</b> PASS : calibre ajusté et coefficients sauvegardés FAIL : calibre non ajusté, coefficients non sauvegardés
Exemple1	:	ADJ_EXEC? MOHM5, 4.99878,4.9821 PASS Ajustage du calibre 5mΩ avec R=4.99878mΩ et mesuré par l'OM27 à 4.9821mΩ.
Exemple2	:	ADJ_EXEC? PT100, 118,012 117.8,100.005, 99.5 PASS Ajustage du calibre PT100 avec R=118.012Ω (≈46°C) et R=100.005 (≈0°C) et respectivement mesurées par l'OM27 à 117.8Ω et 99.5Ω.

(\*) Arguments utilisés uniquement pour le calibre de la PT100.

### ADJ\_DATE <jjmmaaaa>

Description	:	enregistre la date d'ajustage. <b>L'appareil doit être en REMOTE</b>
Argument	:	<b>&lt;jjmmaaaa&gt;</b> jj : jour de 1 à 31 mm : mois de 1 à 12 aaaa : année sur 4 chiffres
Réponse	:	Aucune
Exemple	:	ADJ_DATE 31012021

### ADJ\_DATE?

Description	:	enregistre la date d'ajustage.
Argument	:	aucun
Réponse	:	<b>&lt;jjmmaaaa&gt;</b> jj : jour de 1 à 31 mm : mois de 1 à 12 aaaa : année sur 4 chiffres
Exemple	:	ADJ_DATE ? 31012021

## E. MAINTENANCE

Compte tenu des précautions qu'elles exigent et des risques qu'elles comportent, les opérations de maintenance, y compris celles relatives au remplacement des batteries ou des fusibles, doivent être effectuées uniquement par du **personnel habilité**.

**Cet avertissement est particulièrement valable pour l'ajustage de l'appareil qui doit être effectué dans des conditions bien précises.**

### E.1 Démontage - Remontage de l'appareil



**Lorsqu'une procédure d'entretien exige le démontage de l'appareil, il est IMPERATIF de débrancher toutes les liaisons avec les circuits extérieurs ainsi que le cordon secteur. S'assurer que l'appareil est éteint.**

- Dévisser les 4 vis du capot supérieur.
- Retirer le capot supérieur de l'appareil.

### E.2 Batterie d'accumulateurs et Piles

La batterie est constituée de cinq accumulateurs Ni-MH taille D (> 8,5 Ah).

#### REMARQUE :

**ATTENTION**, si l'appareil est entreposé sans être utilisé pendant une longue période, le temps de charge s'en trouvera augmenté :

Il est donc impératif d'entretenir la batterie en la maintenant chargée.

**Il faut éviter de stocker l'appareil avec un niveau de charge de la batterie trop bas.**

#### E.2.1 Remplacement de la batterie

Démonter l'appareil comme indiqué au paragraphe précédent.

Enlever les fils du pack batterie. Les fils jaunes n'ont pas de polarité.

Dévisser les 2 vis du pack batterie. Changer le pack batterie **en respectant bien le sens des connexions de la batterie.**

Pour remonter l'appareil, effectuer les opérations ci-dessus en sens inverse.

#### E.2.2 Remplacement de la pile lithium 3V (type CR1225)

Démonter l'appareil comme indiqué au paragraphe précédent.

Retirer **délicatement** la pile de son support.

Insérer une nouvelle pile dans le support **en respectant bien le sens de polarité de la pile.**

Pour remonter l'appareil, effectuer les opérations ci-dessus en sens inverse.

### E.3 Fusibles

L'appareil est protégé par quatre fusibles :

- Le fusible F1, modèle 6.3x32 rapide, 16 A / 250 V, à faible résistance interne, référence AOIP : ER 48306-163, protégeant la source de courant contre l'application d'une tension externe.
- Le fusible F2, accessible de l'extérieur, modèle Bussman S500-4-R 4A, 250V 5 mm x 20 mm, référence AOIP : ER 48499-000, protégeant le chargeur.
- Les fusibles F3 et F4, modèle 5x20 temporisé, 5A/250V, intégrée dans le porte fusible de l'embase secteur.

### E.4 Vérification des performances

Dans le cadre du suivi de la qualité métrologique, l'utilisateur peut être amené à exécuter lui-même un contrôle périodique des performances.

Cette vérification doit tenir compte des précautions métrologiques d'usage. Les consignes suivantes sont à respecter.

Les manipulations sont effectuées dans les conditions de référence à savoir :

- Température du local : 23°C ±1°C.
- Humidité relative : 45 % à 75 %.

Les étalons constituant la chaîne de contrôle doivent être tels que les erreurs aux points de contrôle soient connues et restent inférieures ou égales à ±0,01 % pour les étalons de résistance, en tenant compte des facteurs d'influence rencontrés.

A la suite de cette vérification, s'il s'avère qu'une ou plusieurs caractéristiques de l'appareil sont en dehors des tolérances spécifiées, on peut :

- Soit procéder à l'ajustage suivant la procédure décrite au paragraphe E.6, ce qui exige un équipement au moins aussi performant que celui utilisé pour le contrôle effectué précédemment.
- Soit retourner l'appareil à l'adresse indiquée au paragraphe E.7 pour vérification et ajustage.

### E.5 Mise à jour des logiciels

En cas d'évolutions de l'appareil, les mises à jour des logiciels sont disponibles sur le site web d'AOIP : <http://www.aoip.fr> avec la procédure d'utilisation.



**Important :** Toute interruption sans que la mise à jour ne soit terminée peut provoquer une impossibilité de redémarrage de l'appareil.

Pour connaître la version des logiciels de l'appareil, appuyer sur « menu » (①) puis « A propos » (②)



Suivant le logiciel à mettre à jour (Application ou Firmware de la carte mesure), la procédure de mise à jour diffère.

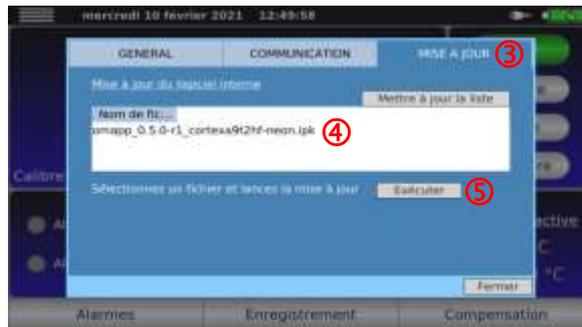
E.5.1 **Application**

Le fichier de mise à jour est du type RAUCB ou IPK.  
 Cette mise à jour s'effectue par clé USB en face avant de l'appareil.

- Après l'avoir téléchargé du site internet d'AOIP, Copier le fichier à la racine d'une clé USB
- Allumer l'appareil
- Insérer la clé USB en face avant.
- Appuyer sur « menu » ( ① ) puis « setup » ( ② ).



- Choisir l'onglet « Mise à jour » ( ③ ) et Sélectionner le fichier dans la liste ( ④ )
- Appuyer sur « Exécuter » ( ⑤ )



- Le fichier est copié et le logiciel de mise à jour s'exécute.
- Appuyer sur « YES » pour confirmer la mise à jour.



- Une fois la mise à jour effectuée, cliquer sur « Quit »



- L'appareil redémarre automatiquement.
- Retirer la clé USB.

**E.5.2 Firmware Carte mesure**

Le fichier de mise à jour est du type HEX.

Cette mise à jour s'effectue par liaison série via le connecteur DB9-RS232 ou le port USB micro AB situés en face arrière de l'appareil.

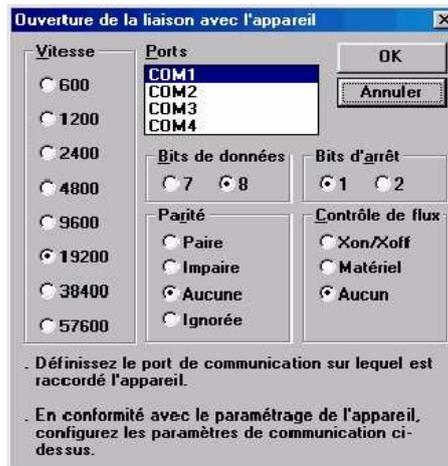
Le port du PC et le port de l'appareil doivent être configuré en **19200 Bauds**.

- Déconnecter les fils de mesures à l'avant et arrière de l'appareil.
- Relier l'instrument au PC en utilisant un câble type Null-Modem
- Télécharger et lancer l'exécution du programme de mise à jour de la nouvelle version du firmware.
- Sélectionner la langue puis le fichier contenant le firmware.



- Choisir les paramètres de communication en conformité avec les paramètres du de l'OM27.

N° du port  
19200 Bauds  
8 Bits de données  
1 Bit d'arrêt  
Aucune Parité  
Aucun Contrôle de flux



- Valider la mise à jour en appuyant sur « OK »
- Attendre le chargement du firmware dans l'appareil.



- Une fois le téléchargement effectué, cliquer sur « OK », le logiciel de mise à jour se ferme automatiquement.
- Redémarrer l'appareil.

## E.6 Ajustage

### RECOMMANDATIONS

L'appareil a été ajusté en usine. Toute intervention intempestive modifie d'une façon irréversible les réglages de l'appareil.

Le responsable de l'utilisation de cet appareil doit s'assurer que la personne chargée d'intervenir est avisée des précautions à prendre pour réaliser cette opération.

Afin que l'ajustage soit exécuté dans des conditions idéales, AOIP recommande le retour de l'appareil dans ses ateliers.

Le non-respect de ces recommandations expose l'utilisateur à la perte de la garantie en cours.

#### E.6.1 Environnement climatique

Température : 23°C ±1°C.

Humidité : 45 % à 75 %.

Temps de préchauffage : 1 heure.

#### E.6.2 Ajustage de l'appareil

Cette opération doit être faite dans des conditions climatiques stables (23 degrés). L'appareil doit être également stabilisé en température hors charge batterie ainsi que les étalons. Si ces conditions ne peuvent être remplies, un retour en usine est souhaitable.

Pour ajuster l'appareil, il est nécessaire de posséder des résistances étalonnées avec une incertitude inférieure ou égale à  $1 \times 10^{-4}$ . Les étalons doivent supporter les courants des calibres correspondants.

Calibres à régler : Pt100, 5 mΩ, 25 mΩ, 250 mΩ, 2500 mΩ, 25 Ω, 250 Ω, 2500 Ω.

Les réglages des calibres de mesure de 5mΩ à 2500Ω se font en un point.

Nous conseillons des valeurs d'étalon supérieures à 80% de la valeur pleine échelle du calibre.

Le calibre Pt100 n'est pas un calibre de mesure, il sert dans les mesures de compensation de température ; il faut donc aussi l'ajuster, en deux points, un point bas et un point haut. Nous conseillons d'utiliser des étalons proches de 100 Ω pour le point bas et de 115 Ω pour le point haut, les limites inférieures et supérieures étant 98 Ω et 120 Ω.

Pour l'ajustage des calibres, relier les étalons par les connecteurs de mesure.

Pour l'ajustage du calibre Pt100, relier les étalons au connecteur de la sonde (§. B.1.3.3).

L'ajustage de l'appareil se fait par liaison série soit par le connecteur DB9-RS232, soit par le connecteur USB de la face arrière. La syntaxe des commandes d'ajustage sont décrites au §D.

1. Mettre l'appareil en mode Remote (Commande REM)
2. Désactiver la compensation de la température (Commande TCOMPENSATION)

#### **Ajustage de la mesure de la Pt100 ou passer à l'étape 12**

3. Configurer l'appareil en mode résistif sur le calibre PT100 (Commande CFG)
4. Connecter le 1<sup>er</sup> étalon (Valeur Haute) à l'appareil.
5. Réaliser une mesure de l'étalon **sans** appliquer les coefficients d'ajustage du calibre PT100 (commande ADJ\_IN?).
6. Noter la valeur retournée par l'appareil.
7. Répéter les étapes 4 à 6 pour le 2<sup>e</sup> étalon (Valeur Basse).
8. Déterminer le coefficient d'ajustage à partir des 2 valeurs théoriques et des 2 valeurs mesurées des étalons (Commande ADJ\_EXEC)
9. Vérifier que l'appareil retourne « PASS »
10. Réaliser un mesure du 2<sup>e</sup> étalon avec les nouveau coefficient d'ajustage (commande MEAS?)
11. Vérifier que la valeur retournée est dans les tolérances du calibre de la PT100 (§ F.3.2).

**Ajustage des calibres 5 mΩ, 25 mΩ, 250 mΩ, 2500 mΩ, 25 Ω, 250 Ω, 2500 Ω.**

12. Configurer l'appareil en mode résistif sur le calibre à ajuster (Commande CFG)
13. Connecter l'étalon à l'appareil.
14. Réaliser une mesure de l'étalon **sans** appliquer les coefficients d'ajustage du calibre concerné (commande ADJ\_IN?).
15. Noter la valeur retournée par l'appareil.
16. Déterminer le coefficient d'ajustage à partir de la valeur théorique et la valeur mesurée de l'étalon (Commande ADJ\_EXEC)
17. Vérifier que l'appareil retourne « PASS »
18. Réaliser un mesure avec les nouveaux coefficients d'ajustage (commande MEAS?)
19. Vérifier que la valeur retournée est dans les tolérances du calibre (§ F.3.2).
20. Si nécessaire, réitérer les étapes 12 à 19 pour les autres calibres à ajuster.
21. Réactiver si nécessaire la compensation de la température (Commande TCOMPENSATION).
22. Mettre l'appareil en mode Local (Commande LOC).

## E.7 Garantie

L'appareil bénéficie d'une garantie d'un an, pièces et main-d'œuvre en nos usines, contre tout vice de fabrication constaté dans les conditions normales d'utilisation et sous réserve qu'aucune intervention non autorisée n'ait eu lieu sur l'appareil.

En cas d'incident, veuillez le renvoyer à l'adresse indiquée ci-dessous ou à une station de dépannage agréée de votre région, en utilisant de préférence l'emballage d'origine et en indiquant clairement les motifs du renvoi.

<p style="text-align: center;"><b>AOIP SAS</b> <b>Zone ACTICENTRE</b> <b>Bâtiment H – Accès H1</b> <b>156/220 rue des Famards</b> <b>CRT 2</b> <b>F-59273 Fretin</b></p>
<p style="text-align: center;">From France: <b>01 69 02 89 30</b> From your country: <b>+33 (0)1 69 02 89 50</b></p>
<p style="text-align: center;"><b>Fax : +33 (0)1 69 02 04 38</b> <b>Email : sav@aoip.com</b></p>

## F. NORMES APPLICABLES et CARACTERISTIQUES

### F.1 Normes applicables

#### F.1.1 Classe de sécurité

Selon la norme européenne EN 61010-1.  
Tension assignée : 60 V.

**Nota 1** : Les prescriptions de sécurité concernant l'appareil sont rappelées au chapitre A.

#### F.1.2 Conformité CEM

Selon la norme EN 61326 environnement standard, critère discontinu  
Les performances de l'appareil sont conformes aux exigences des normes suivantes :

Emission rayonnée et conduite :

- EN 55022, classe B EN 61000-3-2
- EN 61000-3-3

Immunité :

- EN 61000-4-2 décharges électrostatiques
- EN 61000-4-3 champs rayonnés
- EN 61000-4-5 ondes de chocs
- EN 61000-4-6 perturbations conduites
- EN 61000-4-11 creux de tension
- EN 61000-4-4 salves

#### F.1.3 Conditions climatiques

Selon la publication CEI 359 (normes nationales NF C 42-600) : Catégorie de fonctionnement I

Domaine de référence : 23°C ±5°C, humidité relative : 45 % à 75 %

Domaine nominal de fonctionnement : 0°C à +50°C, humidité relative : 20 % à 80 % sans condensation

Domaine limite : -10°C à +55°C, humidité relative : 10 % à 80 % sans condensation

Domaine limite de stockage et de transport : -40°C à +60°C (-15°C à +50°C avec batterie chargée)

#### F.1.4 Conditions mécaniques

Étanchéité : Selon la publication CEI 529 (norme nationale NF C 20-010) :

- IP40

Chocs : Selon la norme européenne EN 61010-1.

#### F.1.5 Mesures dans les conditions de référence

Selon la publication CEI 485 (normes nationales NF C 42-630 et DIN 43751).

### F.2 Appareil en fin de vie

L'appareil électronique arrivé en fin de vie est polluant pour l'environnement. Nous recommandons de ne pas le jeter dans une poubelle ordinaire, mais d'utiliser les circuits de récupérations à votre disposition dans votre collectivité locale. A défaut, vous pouvez rapporter l'appareil à notre société qui se chargera gratuitement de l'éliminer.

#### F.2.1 Déchets générés par l'appareil

Liste des déchets classés selon le décret paru au JO du 20 avril 2002. Décret n° 2002-540.

##### **16.02.14 : Déchets provenant d'équipements électroniques**

→ Cartes électroniques composant l'appareil.

##### **16.06.02 ; Piles et accumulateur (dangereux)**

→ Batterie NIMH 6V-8.5A/H.

→ Pile lithium 3V (type CR1225).

### 15.01.02 : Emballage

→ Coffret de l'appareil en aliminuim et acier galvanisé.

#### F.2.2 Procédure de destruction de l'appareil

Ouverture de l'appareil : dévisser les 2 vis situées sur le haut de chaque flanc pour extraire le capot du dessus.

Séparer les cartes électroniques du boitier.

Retirer le pack batterie et la pile Lithium.

### F.3 Spécifications

#### F.3.1 Généralités

Les expressions de précision citées sont exprimées en (n % L + C) avec L = Lecture et C = Constante exprimée en unité pratique. Elles s'appliquent à un appareil placé dans les conditions de référence définies par ailleurs, après une 1 heure de préchauffage.

#### F.3.2 Fonction mesure de résistances

Mesure en 4 fils avec compensation des tensions parasites.

Calibre	Résolution	Précision sur 1 an 23°C ±5°C	Courant de mesure	Chute de tension
5.0000 mΩ	0,1 μΩ	0,05% + 1,0 μΩ	10 A	50 mV
25.000 mΩ	1 μΩ	0,05 % + 3 μΩ	10 A	250 mV
250.00 mΩ	10 μΩ	0,05 % + 30 μΩ	10 A	2 500 mV
2500.0 mΩ	0,1 mΩ	0,05 % + 0,3 mΩ	1A	2 500 mV
25.000 Ω	1 mΩ	0,05 % + 3 mΩ	100 mA	2 500 mV
250.00 Ω	10 mΩ	0,05 % + 30 mΩ	10 mA	2 500 mV
2500.0 Ω	100 mΩ	0,05 % + 300 mΩ	1 mA	2 500 mV

Dépassement possible du calibre nominal :

- Calibre 5 mΩ : +10%
- Calibre 25 mΩ : +10 %

Ces valeurs sont dépendantes de l'état de charge de la batterie.

Tension maximale entre les bornes en circuit ouvert : 7 V.

Coefficient de température de 0°C à 18°C et de 28°C à 50°C : ≤ 1/10 de la précision/°C.

Mesure de la température ambiante pour compensation :

- Résolution : 0,1°C.
- Précision : 0.5°C.

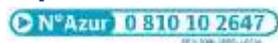
#### F.3.3 Protections

- Protection électronique jusqu' à 250 V sur les fils "tension".
- Protection par fusible sur les fils "courant".
- Protection par fusible interne à la batterie.
- Protection par fusible sur secteur.
- Protection contre l'ouverture du circuit "courant" en mesure de résistances selfiques.

NTA47276-000A1

**AOIP SAS**  
**ZAC DE L'ORME POMPONNE**  
**50-52 Avenue PAUL LANGEVIN**  
**F-91130 RIS-ORANGIS**

**Depuis la France:**

 N° Azur 0 810 10 2647

**01 69 02 89 88**

**A l'international:**

**+33 (0)169 028 900**

**Fax: +33 (0)169 028 970**



**CE**