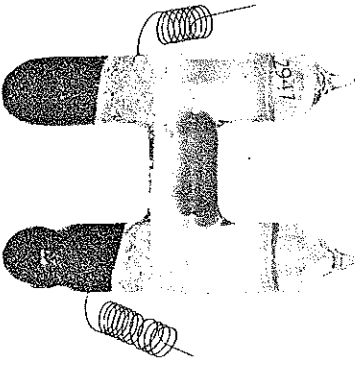


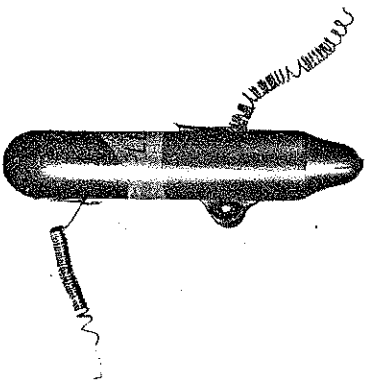
30-265 Piles étalons
30-264 Type W



Pile étalon en boîtier, type W



Pile étalon nue
type W



Pile tubulaire nue
réf. EM.16700

DIFFERENTS TYPES

Éléments à solution de sulfate de cadmium contenus dans une verrerie en H, ils se distinguent, en particulier, par la stabilité garantie sur un an, ou classe (stabilité exprimée en μV) :

Tableau 1

Types	W 6 (1)	W 5 (1)	W 1 (1)	W 4 (2)
Stabilité sur un an	$\pm 3.10^{-6}$ ($\pm 3 \mu V$)	$\pm 10^{-5}$ ($\pm 10 \mu V$)	$\pm 10^{-4}$ ($\pm 100 \mu V$)	$\pm 10^{-4}$ ($\pm 100 \mu V$) ⁽³⁾
Classe	3	10	100	100

- (1) *Éléments Weston International, saturés à toute température*
- (2) *Éléments saturés à 4°C. Fournis sur demande*
- (3) *Environ, pour ce dernier type*

Le type W 6 est vendu à moindre prix en version "non renversable" (à prendre à PARIS en nos laboratoires).

A noter que nous fabriquons également des éléments cylindriques "crayon" (type C) pour des usages courants.

PRECISION GLOBALE SUR LA VALEUR CERTIFIEE

Elle résulte du texte du certificat et représente l'erreur relative maximale qui est affectée à la valeur certifiée :

± 10	μV	pour les étalonnages au L.C.I.E. (réserves pour W 4)	} étalonnages à l'AOIP "Mesures"
± 11	μV	pour les types W 5 ou W 6	
± 30	μV	pour le type W 1	
± 100	μV	pour le type W 4	

Ces précisions supposent certaines précautions, notamment vis-à-vis de la température (voir chapitre "COEFFICIENT DE TEMPERATURE").

STABILITE OU CLASSE

La stabilité correspond à l'évolution de la valeur certifiée avec le temps. Le tableau 1, ci-dessus, donne les stabilités garanties sur un an, ou classe, suivant les types.

Les stabilités annuelles ne sont pas cumulatives pour plusieurs années. L'expérience montre, en effet, que la stabilité s'améliore en général avec le temps dans de bonnes conditions de conservation.

Les stabilités risquent d'être altérées si la pile étalon a subi des dommages tels que : court-circuit entre bornes (voir paragraphe "PRECAUTIONS D'UTILISATION"), stockage prolongé à une température supérieure à 40°C., etc ...

FOURCHETTE DE f.e.m. à 20°C

- 1,0186 ± 0,0001 volt pour les types W 1, W 5 et W 6
- La f.e.m. est plus élevée et la fourchette de fabrication plus large :
- 1,0189 à 1,0194 volt pour le type W 4

COEFFICIENT DE TEMPERATURE

Le coefficient de température est environ de - 4.10⁻⁵ par °C (-40µV/°C), autour de 20°C pour les types W 1, W 5 et W 6 (éléments saturés à toute température).

Avantage à utiliser la formule intermédiaire suivante, valable de 10 à 40°C :

$$E_{20} = E_{20} - 0,0000406 (t-20) - 0,00000095 (t-20)^2 + 0,00000001 (t-20)^3$$

$$E_{20} = f.e.m. \text{ en volt à la température } t \text{ °C}$$

$$E_{20} = f.e.m. \text{ en volt à la température } 20 \text{ °C}$$

Le coefficient de température du type W 4 (élément saturé à 4°C) est plus faible que le précédent, inférieur à 10⁻⁵ /°C (< 10 µV/°C) mais présente des dispersions telles que les corrections de température peuvent difficilement être faites. La f.e.m. dans le domaine de température normal, de 4 à 40°C, peut dévier de 100 µV de la f.e.m. à 20°C.

Le coefficient indiqué ci-dessus pour les éléments saturés à toute température suppose que les électrodes soient à la même température car il résulte de la différence de deux coefficients :

$$\text{Electrode } + : - 250 \mu\text{V}/\text{°C environ}$$

$$\text{Electrode } - : - 300 \mu\text{V}/\text{°C environ}$$

Une tenue de la f.e.m. à ± 10 µV correspond à 25°C à une stabilité en température de 0,025°C (conditions de référence des éléments W 1 (0,1°C) et une tenue à ± 1µV correspond à une stabilité en température de ± 0,025°C (conditions de référence des éléments W 4 et W 6).

MARQUE DÉPOSÉE

La résistance au soud en courant continu, lors de l'établissement du présent certificat est de 300 Ω maximum pour un courant typique 500 mA pour tous les types.

DEBIT

Il est recommandé de réduire le débit le plus possible.

Par conséquent, une pile étalon est susceptible de fournir une certaine quantité d'électricité au cours de sa vie.

Il est souhaitable de s'en tenir aux valeurs suivantes bien que ces quantités d'électricité soient supérieures soient acceptables :

Tableau 2

W 1	50 mc	
W 4	250 mc	mc = milli-coulomb
W 5	20 mc	
W 6	10 mc	

Lorsqu'un débit non négligeable intervient, la f.e.m. chute momentanément, même après la fin du débit.

Il est donc convenable de laisser la pile au repos pendant un temps proportionnel à la quantité de courant qui a été consommée.

La précision sera alors retrouvée à mieux qu'à 10 % de la stabilité annuelle annoncée (classe) après les temps d'attente suivants :

Tableau 3

W 1	1 minute	par mc
W 4	15 secondes	par mc
W 5	10 minutes	par mc
W 6	1 heure	par mc

CHOCs THERMIQUES

Après un choc thermique, il convient de laisser reposer la pile étalon de façon que sa f.e.m. se stabilise à la nouvelle température.

La précision sera alors retrouvée à mieux que 10 % de la stabilité annuelle annoncée (classe) avec les temps d'attente suivants :

Tableau 4

W 1	20 minutes	par °C
W 4	5 minutes	par °C
W 5	3 heures	par °C
W 6	10 heures	par °C

Lorsque la température initiale est inférieure à 0°C, il peut être nécessaire d'attendre des temps nettement plus longs.

TEMPERATURE DE TRANSPORT ET DE MAGASINAGE

De - 10°C à + 40°C

TEMPERATURE D'UTILISATION

De + 10°C à + 40°C pour les types W 1, W 5 et W 6
De + 4°C à + 50°C pour le type W 4



23 à 27, Place Jeanne d'Arc
Boîte Postale N° 301
75 / PARIS 13ème
Tél : (1) 707.59.79
Télex 25 690 AOIP PARIS

CERTIFICAT D'ETALONNAGE

PILE ETALON N° 61.69 Type W J Classe : 100.0V
Valeur de la f.e.m., exprimée en unité nationale Française (1), à 20 °C

1,01 85.4 Volt (2)

Cette valeur a été déterminée par comparaison avec des étalons certifiés avec une précision de $\pm 0,00001$ volt par le Laboratoire Central des Industries Electriques.

La précision des comparaisons effectuées à notre laboratoire d'étalonnage, au potentiomètre, est de $\pm 0,00002$ volt (3) pour ce type de pile étalon.

Résistance interne en courant continu, sous $1 \mu A$, pour types W 5 et W 6 : Ω

PARIS, le 2 Juin 1972

L'Ingénieur en Chef du Contrôle

(1) L'unité nationale Française est pratiquement égale à la valeur absolue du volt. Le dernier réajustement du LCIE au volt absolu a été fait le 1er janvier 1969.

(2) Nombre de chiffres, hormis 1 comme 1er chiffre : - 6 pour les types W 5 et W 6
- 5 pour le type W 1
- 4 pour le type W 4

(3) $\pm 0,000001$ volt pour piles étalons W 5 et W 6
 $\pm 0,000002$ volt pour pile étalon W 1
 $\pm 0,00001$ volt pour pile étalon W 4
(sauf indication contraire)

PRECAUTIONS D'UTILISATION

Afin d'utiliser la pile étalon dans de bonnes conditions de précision, il convient d'observer les indications suivantes :

repos à la température d'utilisation après transport

En général, il faut attendre environ :

- 1 jour pour le type W 1
- 3 heures pour le type W 4
- 5 jours pour le type W 5
- 15 jours pour le type W 6

Les chocs mécaniques ou thermiques, l'agitation, les vibrations, provoquent des variations momentanées de f.e.m.

connexions serrées sous les bornes

La précision n'est garantie que pour ce mode de connexion. L'emploi de fiches bananes peut éventuellement conduire à des erreurs de mesure.

débit très faible

Un courant de $1 \mu A$ provoque une chute de tension de $500 \mu V$ environ du fait de la résistance interne (valeur typique 500Ω), d'où une erreur relative de 5.10-4 au niveau des bornes de sorties. On voit donc que la précision n'est compatible qu'avec un débit très faible. C'est pourquoi les piles étalons sont, en général, utilisées avec des méthodes d'opposition (potentiomètres).

Si, toutefois, un débit non négligeable s'est produit, il faut laisser la pile étalon au repos pendant un certain temps (voir tableau 3). Par exemple, un débit de $100 \mu A$ pendant 100 secondes appliqué sur une pile W 1 conduit à un temps de repos de l'ordre de 10 minutes pour que la f.e.m. initiale soit retrouvée à mieux que $10 \mu V$ près.

Cette règle est valable lors d'un court-circuit accidentel pendant lequel le courant est de l'ordre de 2mA (rapport f.e.m. sur résistance interne).

Un court-circuit bref est tolérable pour les types W 1 ou W 4. Par contre, une altération de la précision et de la stabilité risque de se produire pour les types W 5 et surtout W 6 en égard à leur plus grande classe.

Il est convenable de limiter le débit à :

- $10 \mu A$ pour les types W 5 et W 6
- $100 \mu A$ pour les types W 1 et W 4

Ce dernier courant correspond à la consommation d'un contrôleur universel de résistance interne $10\ 000 \Omega/Volt$.

Donc, bien vérifier la résistance interne du contrôleur lors d'une manipulation de ce genre pour les types W 1 ou W 4.

Les types W 5 et W 6 ne doivent pas être soumis à cette mesure, du fait de leur débit admissible plus faible.

· **Influence de la température :**

Ce point, très important, a été développé dans les paragraphes "COEFFICIENT DE TEMPERATURE" et "CHOCs THERMIQUES".

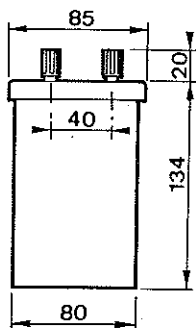
· **Inclinaison par rapport à la verticale ne dépassant pas 15 degrés lors de l'utilisation.**

Seule la version "non renversable" des W, 6 ne doit jamais dépasser cette inclinaison.

PRESENTATION

Deux versions :

· Boîtier métallique cylindrique surmonté d'une platine équipée de deux bornes. La platine comporte un trou central pour le passage d'un thermomètre.



Le boîtier est recouvert d'une peinture cuite au four (noir jaspé).

La platine est noire.

Masse : 0,6 Kg environ.

- Pile nue : Version sur demande, référence W 1 nue, W 5 nue, etc ... Verrerie en H munie de deux conducteurs de cuivre soudés sur les sorties en platine.

GARANTIE

- Totale pendant 1 an
- Réétalonnage sur demande