

BUREAU INTERNATIONAL DES POIDS ET MESURES



Rapport
sur la comparaison internationale des étalons
de résistance électrique de $10^4 \Omega$
(mars 1980)
par G. Leclerc

PAVILLON DE BRETEUIL
92 - SÈVRES
France

Rapport
sur la comparaison internationale des étalons
de résistance électrique de $10^4 \Omega$
(mars 1980)

par G. Leclerc

Huit étalons de $10^4 \Omega$ ont fait l'objet de cette comparaison : cinq étalons du type ESI (1 étalon du NPL, 2 étalons du VSL et 2 étalons du BIPM) et trois étalons de type classique que nous avons conservés dans un bain d'huile thermorégulé à 20 °C pendant leur étude (1 étalon de Det Norske Justervesen et les 2 étalons de référence du BIPM).

Les 8 étalons ont été comparés deux à deux, dans toutes les combinaisons possibles, au moyen d'un pont double de Thomson à bras de $10^4 \Omega$ et en procédant par substitution. Pendant les observations ils étaient parcourus par un courant de 5×10^{-4} A. Les mesures ont été effectuées par deux observateurs (G. Leclerc et D. Bournaud) entre le 10 et le 31 mars 1980.

Les résultats des comparaisons, ramenés à 20 °C, ont été traités par la méthode des moindres carrés. Des valeurs connues en fonction de Ω_{69-BI} des deux étalons de référence du BIPM, on a déduit celles des autres étalons (tableau I).

Les calculs qui nous permis ensuite de rattacher Ω_{VSL} et Ω_{NPL} à Ω_{69-BI} sont reproduits dans les tableaux II et III.

Les résultats finaux de la comparaison sont donnés dans le tableau IV. Si l'on rapproche ces résultats de ceux fournis en décembre 1979 par les étalons de 1 Ω , on constate une parfaite cohérence en ce qui concerne le NPL mais un désaccord anormalement important en ce qui concerne le VSL. Les recherches entreprises pour trouver les causes de ce désaccord sont jusqu'à présent demeurées vaines.

Avril 1981
(révisé en août 1981)

Tableau I

Résistance des étalons à 20 °C, exprimée en fonction de Ω_{69-BI}
(représentation de l'ohm conservée par le BIPM), à la date du 20 mars 1980.

groupe	étalon N°	résistance
VSL	851 015	10 000,006 2 Ω_{69-BI}
	851 036	000 8
NPL	852 018	10 000,023 6
NJV	225 446	10 000,021 2
BIPM	460 044	10 000,021 0
	460 052	002 9

Ces valeurs sont connues avec un écart-type de 0,000 56 Ω .

Tableau II

Résistance à 20 °C, des étalons voyageurs, exprimée en fonction de la
représentation de l'ohm conservée par leur laboratoire d'origine,
à la date du 20 mars 1980.

La résistance au 20 mars 1980, date centrale de la comparaison, a été
calculée par interpolation linéaire entre les résistances attribuées aux
étalons par les laboratoires nationaux avant et après les mesures au BIPM.

étalon n°	VSL		
	1 ^{er} novembre 1979	20 novembre 1980	20 mars 1980
851 015	9 999,993 4	9 999,994 9	9 999,993 9 Ω_{VSL}
851 036	988 8	991 1	989 6
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	9 999,991 1	9 999,993 0	9 999,991 8 Ω_{VSL}
	NPL		
	20 février 1980	22 septembre 1980	
852 018	10 000,020 3	10 000,021 6	10 000,020 5 Ω_{NPL}

Tableau III

Valeur de la représentation de l'ohm conservée par
chaque laboratoire en fonction de Ω_{69-BI} (représentation conservée
par le BIPM), à la date du 20 mars 1980

VSL

étalon

851015	9 999,993 9	$\Omega_{VSL} = 10\,000,006\,2 \Omega_{69-BI}$	d'où $\Omega_{VSL} = \Omega_{69-BI} + 1,23 \mu\Omega$
851036	989 6	= 000 8	= + 1,12
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	9 999,991 8	$\Omega_{VSL} = 10\,000,003\,5 \Omega_{69-BI}$	d'où $\Omega_{VSL} = \Omega_{69-BI} + 1,17 \mu\Omega$

NPL

852018	10 000,020 5	$\Omega_{NPL} = 10\,000,023\,6 \Omega_{69-BI}$	d'où $\Omega_{NPL} = \Omega_{69-BI} + 0,31 \mu\Omega$
--------	--------------	--	---

Tableau IV

Résultat de la comparaison des étalons de $10^4 \Omega$
(au 20 mars 1980)

$$\Omega_{VSL} = \Omega_{69-BI} + 1,17 \mu\Omega$$

$$\Omega_{NPL} = \quad + 0,31 \mu\Omega$$