

RAPPORT D'ESSAI

Débit d'Absorption Spécifique

Evaluation du DAS des dispositifs de communications sans fil portés à proximité du corps humain aux fréquences 600 MHz – 6 GHz

Référence du rapport d'essai : ED045

Référence de l'équipement à l'essai : MOTOROLA G05

N° de prélèvement : RED 038250006-02

Ce rapport est public. Il sera publié sur le site : <https://data.anfr.fr/>

Client : Département de la surveillance du marché

E-mail : sma@anfr.fr

Adresse du client :

4 rue Alphonse Matter, 88100 SAINT-DIE-DES-VOSGES

Laboratoire d'essai :

**Agence Nationale des Fréquences
Centre de Contrôle International de Rambouillet
Avenue de Cerqueuse
78660 PRUNAY EN YVELINES**

Validation du rapport d'essai :

Approuvé par le Responsable Technique du laboratoire DAS

Ce document comporte 52 pages

 Signature
numérique de
Mehdi RAMDANI
Date : 2026.09.11
16:37:34 +02'00'

TABLE DES MATIERES

1	SYNTHESE	4
1.1	NOTE GENERALE	4
1.2	SYNTHESE DES ESSAIS DAS	4
1.3	SUMMARY OF SAR RESULTS	5
2	REFERENCES NORMATIVES	6
3	LIMITES D'EXPOSITION AUX CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES	7
4	TERMES ET ABREVIATIONS	7
5	DISPOSITIF A L'ESSAI	8
5.1	DESCRIPTION	8
5.2	MODE DE TEST DU DAE	9
6	CONDITIONS DES ESSAIS DAS	10
6.1	DESCRIPTION DU BANC ET PROCEDURE DE MESURE	10
6.2	ENVIRONNEMENT DES ESSAIS	11
6.3	SPECIFICATION TECHNIQUE DU BANC DE MESURE	12
6.4	DESCRIPTION DES FANTOMES	13
6.5	POSITIONNEMENT DES DAE	14
6.6	PROPRIETE DIELECTRIQUE DU LIQUIDE	17
6.6.1	<i>Propriétés diélectriques du liquide batch 250731-1</i>	17
6.7	EVALUATION DE L'INCERTITUDE DE MESURE DU DAS	18
6.8	VERIFICATION ET VALIDATION DU BANC DE MESURE	20
6.9	TRAÇABILITE METROLOGIQUE	22
7	RESULTATS DES ESSAIS	23
7.1	DESCRIPTION GENERALE DES CONFIGURATIONS D'ESSAIS	23
7.2	RESULTATS INDIVIDUELS DES VALEURS DE DAS	24
ANNEXE 1 : VERIFICATION DU BANC D'ESSAI DAS		29
ANNEXE 2 : RESULTATS DETAILLES DES MESURES DE DAS		38
ANNEXE 3 : PHOTOS DU DAE ET DU POSITIONNEMENT SUR LE BANC DAS		47
ANNEXE 5 : CERTIFICATS D'ETALONNAGES		49
ANNEXE 6 : VALIDATION DU BANC DAS		51
VALIDATION RAPPORT		52

Liste des tableaux

Tableau 1: DAS maximum mesuré aux membres par bande de fréquences	4
Tableau 2 : Liste des normes applicables à la mesure de DAS	6
Tableau 3: Limites du DAS des dispositifs de communication sans fil	7
Tableau 4: Liste des bandes télécoms et modulations testées	9
Tableau 5: Description des éléments composant le banc DASY8.....	10
Tableau 6: Spécification technique du banc DAS	12
Tableau 7: Antennes et distances utilisées.....	15
Tableau 8: Propriétés diélectriques du liquide TSL du batch 250731-1 mesurées le 20/08/2026.....	17
Tableau 9: Propriétés diélectriques du liquide TSL du batch 250731-1 mesurées le 24/08/2026.....	17
Tableau 10: Propriétés diélectriques du liquide TSL du batch 250731-1 mesurées le 26/08/2026.....	17
Tableau 11: Propriétés diélectriques du liquide TSL du batch 250731-1 mesurées le 28/08/2026.....	17
Tableau 12: Incertitudes de mesure de DAS avec banc DASY8 sur la plage de fréquence 300 MHz à 3 GHz	19
Tableau 13 : Résultats de la vérification intermédiaire du banc DASY8.....	21
Tableau 14: Identification des équipements étalonnés du laboratoire DAS.....	22
Tableau 15: Résultats individuels des valeurs de DAS en GSM 900	24
Tableau 16: Résultats individuels des valeurs de DAS en GSM 1800	24
Tableau 17: Résultats individuels des valeurs de DAS en WCDMA 1	25
Tableau 18: Résultats individuels des valeurs de DAS en WCDMA 8	25
Tableau 19: Résultats individuels des valeurs de DAS en LTE 1.....	26
Tableau 20: Résultats individuels des valeurs de DAS en LTE 3.....	26
Tableau 21: Résultats individuels des valeurs de DAS en LTE 7.....	27
Tableau 22: Résultats individuels des valeurs de DAS en LTE 20.....	27
Tableau 23: Résultats individuels des valeurs de DAS en LTE 28.....	28

REVISIONS

Indice	Date	Nature des révisions du rapport d'essai du laboratoire
V 1.0	11/09/2026	Rapport initial

1 Synthèse

1.1 Note générale

L'objet du document est de présenter les résultats des mesures du Débit d'Absorption Spécifique suivant les références normatives décrites dans la section 2 par rapport aux valeurs limites d'exposition aux champs électromagnétiques données dans la section 3.

Les résultats de cet essai réalisé par le laboratoire LAB DAS de l'Agence Nationale des Fréquences concernent, exclusivement le DAE décrit en section 5.1 et les différentes configurations spécifiées en section 7.2.

Les résultats de l'essai s'appliquent au DAE tel qu'il a été reçu.

L'évaluation du Débit d'Absorption Spécifique est réalisée dans un laboratoire accrédité répondant aux exigences de la norme ISO 17025 version 2017.

Ce rapport d'essai ne peut être reproduit ou publié par un tiers que dans son intégralité. L'autorisation écrite préalable de l'Agence Nationale des Fréquences est requise pour toute reproduction ou publication se limitant à des extraits de ce rapport.

1.2 Synthèse des essais DAS

Les valeurs de DAS maximums aux membres par bande de fréquence sont présentées dans le Tableau 1

Tableau 1: DAS maximum mesuré aux membres par bande de fréquences

Technologie/ Bande de fréquence	Distance [mm]	DAS 10g mesuré [W/kg]	DAS 10g Limite [W/kg]
GSM 900MHz	0	1,200	4
DCS 1800MHz	0	1,610	4
WCDMA bande 1	0	1,830	4
WCDMA bande 8	0	1,700	4
LTE FDD bande 1	0	1,810	4
LTE FDD bande 3	0	1,980	4
LTE FDD bande 7	0	0,526	4
LTE FDD bande 20	0	0,990	4
LTE FDD bande 28	0	0,846	4
Valeur DAS maximum mesuré :	0	1,980	4

1.3 Summary of SAR results

The maximum SAR values for limbs per frequency band are presented in Table 1.

Table 1: Maximum SAR value for limbs exposure per frequency band

Technology/ Frequency band	Distance [mm]	Measured SAR 10g [W/kg]	SAR 10g Limit [W/kg]
GSM 900MHz	0	1,200	4
DCS 1800MHz	0	1,610	4
WCDMA band 1	0	1,830	4
WCDMA band 8	0	1,700	4
LTE FDD band 1	0	1,810	4
LTE FDD band 3	0	1,980	4
LTE FDD band 7	0	0,526	4
LTE FDD band 20	0	0,990	4
LTE FDD band 28	0	0,846	4
Maximum SAR value measured :	0	1,980	4

2 Références normatives

Les documents de références normatives applicables à la mesure de DAS sont listés dans le Tableau 2.

Dans ce document, les exigences qui font référence à la norme NF EN IEC/IEEE 62209-1528 :2021 ont des équivalences dans les normes NF EN IEC 62209-1, et NF EN IEC 62209-2/A1, sauf dans les cas suivants :

- Aux fréquences entre 6 GHz et 10 GHz
- Evaluation des capteurs de proximités
- Evaluation des algorithmes Time Averaging SAR (TAS)
- Utilisation de la méthode Fast SAR

Tableau 2 : Liste des normes applicables à la mesure de DAS

Normes	Version	Description
EN 50566	2017	Norme de produit pour démontrer la conformité des dispositifs de communication sans fil aux restrictions de base et aux valeurs limites d'exposition relatives à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques dans la plage de fréquences de 30 MHz à 6 GHz : dispositifs tenus à la main ou portés à proximité immédiate du corps humain
NF EN IEC/IEEE 62209-1528	2021	Procédure de mesure pour l'évaluation du débit d'absorption spécifique de l'exposition humaine aux champs radiofréquence produits par les dispositifs de communications sans fil tenus à la main ou portés près du corps - Partie 1528 : Modèles de corps humain, instrumentation et procédures (plage de fréquences comprise entre 4 MHz et 10 GHz)
NF EN IEC 62209-2/A1	2019	Exposition humaine aux champs radiofréquence produits par les dispositifs de communications sans fils tenus à la main ou portés près du corps - Modèles de corps humain, instrumentation et procédures - Partie 2 : procédure de détermination du débit d'absorption spécifique produit par les appareils de communications sans fil utilisés très près du corps humain (gamme de fréquences de 30 MHz à 6 GHz)

3 Limites d'exposition aux champs électromagnétiques

Selon la recommandation du Conseil Européen 1999/519/EEC (1999-07) du 12 juillet 1999 sur la limitation des expositions de la population générale aux champs électromagnétiques (0 Hz à 300 GHz) (journal officiel L 199 du 30 juillet 1999), les limites appliquées dans ce rapport sont définies dans le Tableau 3

Tableau 3: Limites du DAS des dispositifs de communication sans fil

Exposition corps humain	Restriction de base pour le DAS [W/kg]
DAS volumique crête moyenné sur un cube de 10 grammes de tissu (corps et têtes)	2.00
DAS volumique crête moyenné sur un cube de 10 grammes de tissu (membres)	4.00
DAS volumique crête moyenné sur le corps entier	0.08

4 Termes et abréviations

ANFR : Agence Nationale des Fréquences
DAE : Dispositif à l'Essai
DAS : Débit d'absorption spécifique
DL : Down Link
ECC : Electronic Communications Committee
ERP : Ear Reference Point
FDD : Frequency Duplex Division
GSM : Global System for Mobile communications
LTE : Long Term Evolution
NR : New Radio
NSA: Non-Standalone
N/A : Not Applicable
RMC: Reference Measurement Channel
SAM : Specific Anthropomorphic Mannequin
TDD : Time Duplex Division
TSL: Tissue Simulating Liquid
UL: Uplink

5 Dispositif à l'essai

5.1 Description

Le dispositif à l'essai (DAE) est un téléphone pouvant disposer d'une ou plusieurs techniques de gestion de la puissance émise par le DAE listées ci-dessous. Ces techniques sont prises en compte pour effectuer les essais de DAS

- ☒ Capteur de proximité
- ☐ Capteur de mouvement
- ☐ Mesure moyennée dans le temps (Time averaging)
- ☐ Aucune

Le DAE est identifié par les éléments suivants :

- Nature de l'appareil : MOTOROLA G05
- Référence : G05 XT 2523-3
- Numéro de série : ZY32L9Z3LF
- IMEI-No. : 350288536648691
- Numéro de build : VVTAS35.51-153-3
- Antenne : intégrée
- Type de batterie : intégrée
- Accessoires : câble USB - USB C
- Dimensions : 165,83 x 75,97 x 8,41 mm
- Photos : voir Annexe 3 : Photos du DAE et du positionnement sur le banc DAS

Durant l'essai, le niveau de batterie a varié entre 71% et 100% de sa charge totale. Et la dérive du DAS (SAR drift) durant la réalisation de l'essai a varié entre -0,18 et 0,12 dB.

5.2 Mode de test du DAE

La liste des bandes télécoms supportée par le DAE et testée en DAS ainsi que les spécifications des bandes testées (fréquences, modulations) sont données dans le Tableau 4.

Les niveaux de puissances consignés demandés par la station de base au DAE sont indiqués dans le Tableau 4.

Durant l'essai le code pays MCC = 208, et le code opérateur MNC = 99 ont été utilisés.

Tableau 4: Liste des bandes télécoms et modulations testées

Bande testée pour ce rapport	Technologie	Bande de fréquence	Fréquence d' émission la plus basse /MHz	Fréquence d' émission centrale /MHz	Fréquence d' émission la plus haute /MHz	Fréquence de transmission la plus basse /MHz	Fréquence de transmission centrale /MHz	Fréquence de transmission la plus haute /MHz	Modulation	Classe de puissance	Niveau de contrôle de puissance testée
☒	GSM	GSM 900	880,2	897.4	914,8	925,2	942.4	959,8	GMSK / 8-PSK	4 E2	5
☒	GSM	DCS 1800	1710,2	1747.4	1784,8	1805,2	1842.4	1879,8	GMSK / 8-PSK	1 E2	0
☒	UMTS	FDD 1	1922,4	1950	1977,6	2112,4	2140	2167,6	QPSK	3	24 dBm
☒	UMTS	FDD 8	882,4	897.6	912,6	927,4	942.6	957,6	QPSK	3	24 dBm
☒	LTE	FDD 1	1920	1950	1980	2110	2140	2170	QPSK	3	24 dBm
☒	LTE	FDD 3	1710	1747.5	1785	1805	1842.5	1880	QPSK	3	24 dBm
☒	LTE	FDD 7	2500	2535	2570	2620	2655	2690	QPSK	3	24 dBm
☒	LTE	FDD 20	832	847	862	791	806	821	QPSK	3	24 dBm
☒	LTE	FDD 28	703	725.5	748	758	780.5	803	QPSK	3	24 dBm

6 Conditions des essais DAS

6.1 Description du banc et procédure de mesure

La Figure 1 (dont les termes sont décrits dans le Tableau 5) représente l'architecture globale du banc de mesure DASY8.

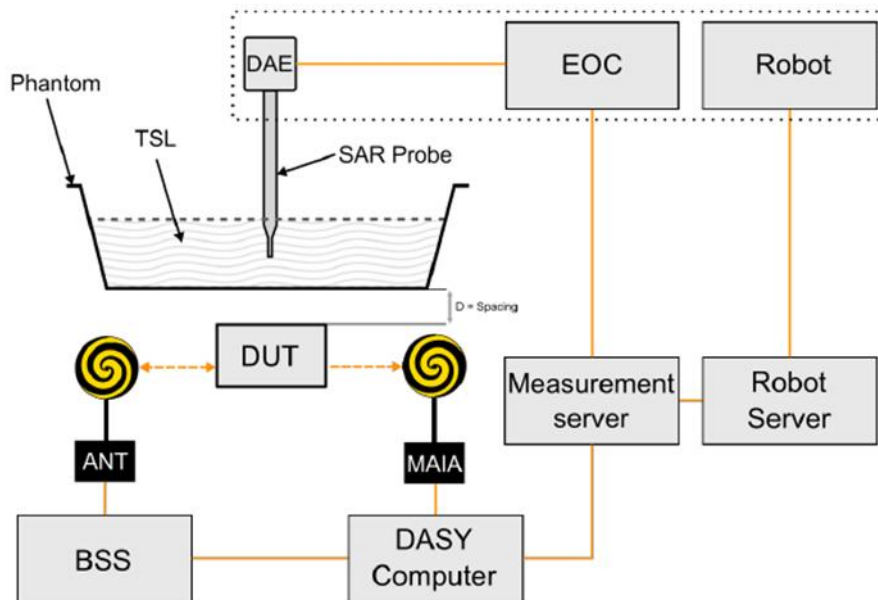


Figure 1: vue d'ensemble du banc DASY8. Les lignes pleines représentent des liaisons câblées, les lignes en pointillés représentent des liaisons radios

Tableau 5: Description des éléments composant le banc DASY8

Abréviation	Description
SAR Probe	Sonde de mesure du Débit d'Absorption Spécifique (DAS)
DAE	[Data Acquisition Electronics]: boîtier électronique d'acquisition des données
EOC	[Electrical to Optical Converter]: convertisseur électro-optique
TSL	[Tissue Simulating Liquid] : liquide simulant les tissus biologiques
DUT	[Device Under Test] : Dispositif sous test
ANT	[wide-band Antenna]: antenne large bande
MAIA	[Modulation and Interference Analyzer] : analyseur de modulation et d'interférence
BSS	[Base Station Simulator] : simulateur de station de base

La mesure de DAS s'effectue à l'aide du banc DASY8, qui muni d'une sonde de mesure (SAR probe) réalise des scans à l'aide d'un bras robotisé.

La sonde réalise des scans dans une cuve remplie d'un liquide simulant les propriétés diélectriques du corps humain [en Anglais : Tissue Simulating Liquid (TSL)]. Le liquide utilisé possède les propriétés diélectriques présentées dans la section 6.6 de ce document. Il existe deux types de cuves (voir section 6.4), la cuve elliptique appelée Eli adaptée à la mesure de DAS de large DAE tel que des PC portables, Tablettes, et smartphones, et la cuve Twin-SAM permettant de réaliser des mesures de DAS de DAE de taille moyenne et petite telle que les smartphones et qui se compose des fantômes demi-tête gauche, demi-tête droite et corps.

Le fantôme corps [en Anglais : Body] de la cuve Twin-SAM et de la cuve Eli sont plans, ils permettent l'évaluation du DAS des appareils de communication sans fils portés au tronc et/ ou aux membres.

Lorsque le Dispositif A l'Essai (DAE) – [DUT (Device Under Test)], émet un signal RF, il produit un champ électrique qui pénètre le liquide (TSL). La sonde (SAR probe) traduit ce champ en des tensions, qui sont lues par le boîtier électronique d'acquisition des données [DAE (Data Acquisition Unit)]. Une fibre optique achemine le signal jusqu'au convertisseur électro-optique [EOC (Electrical to Optical Converter)], puis le signal est collecté par un serveur puis transféré au PC qui réalise le calcul du DAS.

Lorsque le dispositif à l'essai est un équipement radioélectrique un simulateur de station de base [BSS (Base Station Simulator)] est utilisé pour paramétrer la configuration radio (GSM, WCDMA, LTE, 5G NR) et piloter le mode d'émission du DAE, la communication se fait à l'aide d'une antenne de liaison [ANT (wide-band Antenna)]. Enfin l'antenne dite MAIA [Modulation and Interference Analyzer] permet d'analyser le signal émis par le DAE et le compare à la configuration de test paramétrée dans le logiciel de pilotage du banc DASY8.

6.2 Environnement des essais

Le banc de mesure de DAS DASY8 est mis en service dans un laboratoire contrôlé en température. La température de l'air du laboratoire est enregistrée en permanence. La température du liquide est mesurée lors de la réalisation d'une mesure de DAS.

La distance minimale entre le banc de mesure et le mur est de 50 cm. Une vue complète du banc de DAS est présentée dans la Figure 2

L'essai DAS sur le DAE décrit en section 5.1 s'est déroulé du 20/08/2026 au 28/08/2026. Durant cette période la température enregistrée de l'air a varié de 20,73 °C à 23,07 °C et la température du liquide a varié de 19,66 °C à 21,03 °C.



Figure 2: zone de placement du banc de mesure DASY8

6.3 Spécification technique du banc de mesure

Les principales spécifications techniques du banc DASY8 sont décrites dans le Tableau 6

Tableau 6: Spécification technique du banc DAS

Dimensions du banc (L x H x L)	1820 x 2300 x 1325 mm
Fréquence de fonctionnement	3 kHz à 110 GHz ¹
Etalonnage de la sonde DAS (EX3DV4)	300 MHz, 450 MHz, 750 MHz, 835 MHz, 900 MHz, 1450 MHz, 1640 MHz, 1750 MHz, 1810 MHz, 1900 MHz, 1950 MHz, 2000 MHz, 2100 MHz, 2300 MHz, 2450 MHz, 2600 MHz, 3000 MHz, 3500 MHz, 3700

¹ Le DAS peut être mesuré jusqu'à 10 GHz, au-delà de cette fréquence c'est la Densité de Puissance Incidente qui est mesuré selon IEC 63195-1

	MHz, 4950 MHz, 5200 MHz, 5500 MHz, 5800 MHz, 6500 MHz, 7000 MHz, 9000 MHz, et 9850 MHz ;
Temps d'intégration	0.5 s
Linéarité	+/- 0.2dB
Isotropie	Axiale : +/- 0.2 dB Hémisphérique : +/-0.4 dB
Dynamique de la sonde DAS (EX3DV4)	10 μ W/g à 100 mW/g
Pas spatiale de maillage	≥ 1.4 mm
Incertitude élargie (k=2) de mesure	Les incertitudes sont détaillées dans la section 6.7

6.4 Description des fantômes

Le banc DASY8 est constitué de 2 cuves, lorsqu'elles sont utilisées elles sont remplies de liquide TSL, dans le cas contraire le liquide TSL est stocké dans des contenants appropriés. Afin de prévenir tout risque de dérive des liquides, chaque cuve dispose d'un liquide TSL identifiable par un numéro de batch.

La cuve Eli est en forme d'ellipse, elle permet de réaliser les mesures de DAS tronc et membre, ses dimensions sont de 59 cm de long et 39 cm de large. Une illustration de la cuve Eli est présentée dans la Figure 3. Le liquide batch : 221104-3 est réservé à la cuve Eli.

La cuve Twin-SAM dispose d'un fantôme corps pour la mesure des DAS tronc et membre, et les deux fantômes demi-tête gauche, et demi-tête droite pour la mesure du DAS tête comme l'illustre la Figure 4. Les liquides batchs : 221103-4 et batch 250731-1 sont réservés à la cuve Twin-SAM.



Figure 3: photo de la cuve Eli

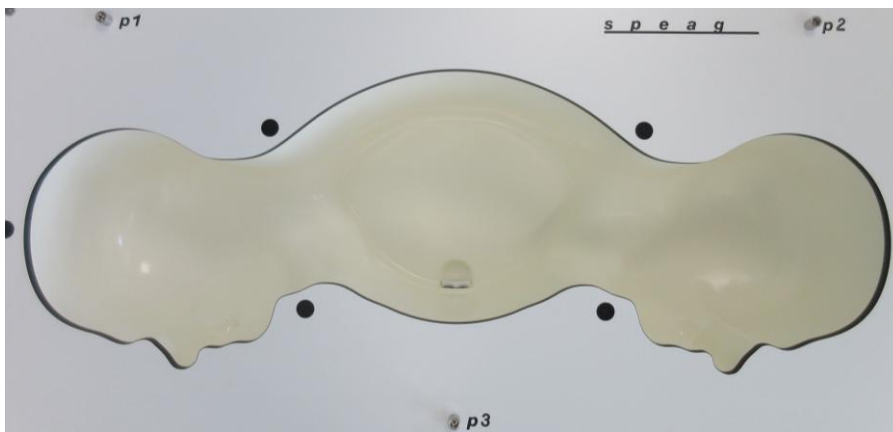


Figure 4: photo des 3 fantômes de la cuve Twin-SAM. De gauche à droite de l'image : SAM Right, fantôme plan, SAM Left

6.5 Positionnement des DAE

Le positionnement des antennes est réalisé manuellement à l'aide des positionneurs trépieds illustrés en Figure 5 pour les dipôles Speag et du mat illustré en Figure 6 pour les dipôles MVG. Chaque antenne de validation ou de vérification dispose d'un Spacer (tétos) permettant de maintenir les antennes à la distance décrite dans le Tableau 7.

Tableau 7: Antennes et distances utilisées

Antenne	Distances d'évaluation [mm]
Dipôle 750 MHz	15
Dipôle 835 MHz	15
Dipôle 900 MHz	15
Dipôle 1750 MHz	10
Dipôle 1950 MHz	10
Dipôle 2600 MHz	10



Figure 5: Vues de face et de haut des trépieds pour le positionnement des dipôles Speag

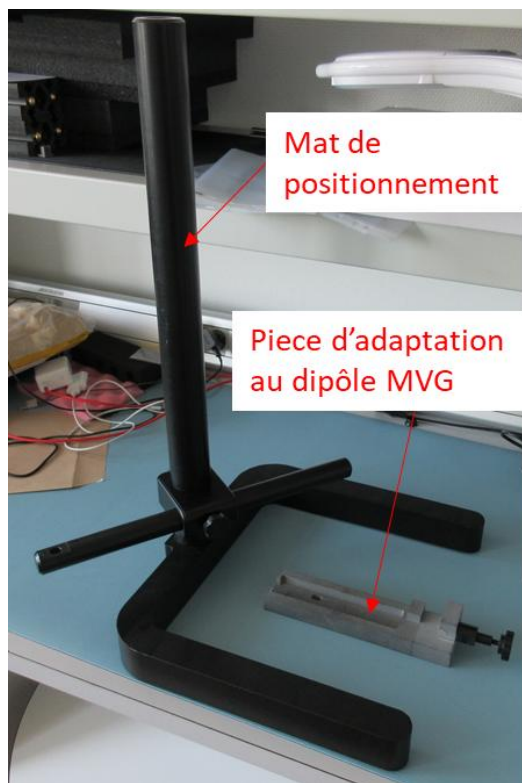


Figure 6: mat pour le positionnement des dipôles MVG

Les téléphones quant à eux sont positionnés à l'aide du positionneur illustré en Figure 7. Ce positionneur permet de maintenir les DAE au contact du fantôme plan lors d'une évaluation de DAS membre, à 5 mm du fantôme plan lors d'une évaluation du DAS tronc, et en position joue (Cheek) ou incliné (Tilt) lors de l'évaluation du DAS tête.

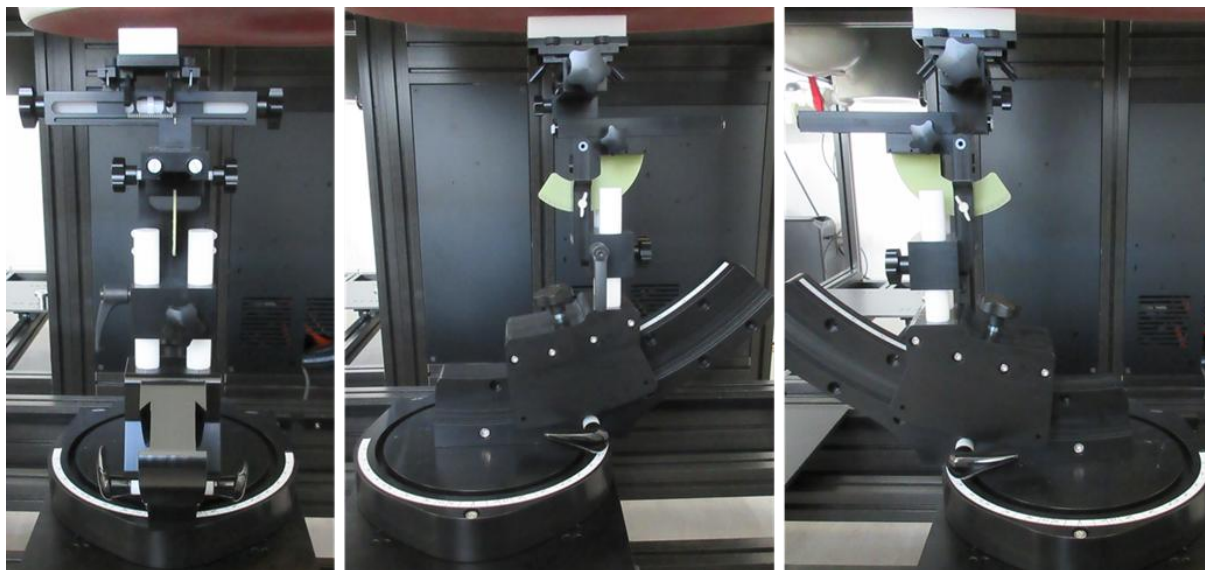


Figure 7: photo du positionneur des DAE utilisé sous les cuves Eli et Twin-SAM du banc DASY8

6.6 Propriété diélectrique du liquide

Avant de débiter l'essai les propriétés diélectriques du liquide TSL sont vérifiées à l'aide du kit DAK 3.5. Cette section décrit donc les mesures effectuées au sein du laboratoire.

Les valeurs cibles de la permittivité relative et de la conductivité sont décrites dans la norme EN 62209-1528 :2021.

6.6.1 Propriétés diélectriques du liquide batch 250731-1

Le liquide TSL batch 250731-1 est réservé à la cuve SAM-Twin pour l'ensemble des fréquences allant de 600 MHz à 10 GHz. Ses propriétés diélectriques sont mesurées à différentes dates et sont présentées dans les Tableau 8, Tableau 9, Tableau 10 et Tableau 11.

Tableau 8: Propriétés diélectriques du liquide TSL du batch 250731-1 mesurées le 20/08/2026

Fréquence [MHz]	Permittivité relative mesurée (ϵ'_r)	Conductivité mesurée σ ($S.m^{-1}$)	Permittivité relative cible (ϵ'_r)	Conductivité cible σ ($S.m^{-1}$)	Ecart permittivité [%]	Ecart conductivité [%]
1750	43,65	1,28	40,08	1,37	8,91	-6,44
1950	43,36	1,40	40,00	1,40	8,41	0,11

Tableau 9: Propriétés diélectriques du liquide TSL du batch 250731-1 mesurées le 24/08/2026

Fréquence [MHz]	Permittivité relative mesurée (ϵ'_r)	Conductivité mesurée σ ($S.m^{-1}$)	Permittivité relative cible (ϵ'_r)	Conductivité cible σ ($S.m^{-1}$)	Ecart permittivité [%]	Ecart conductivité [%]
830	44,84	0,85	41,57	0,91	7,85	-6,54
840	44,81	0,85	41,54	0,91	7,87	-6,52
1750	43,18	1,29	40,08	1,37	7,75	-6,09
2600	41,88	1,90	39,01	1,96	7,37	-3,19

Tableau 10: Propriétés diélectriques du liquide TSL du batch 250731-1 mesurées le 26/08/2026

Fréquence [MHz]	Permittivité relative mesurée (ϵ'_r)	Conductivité mesurée σ ($S.m^{-1}$)	Permittivité relative cible (ϵ'_r)	Conductivité cible σ ($S.m^{-1}$)	Ecart permittivité [%]	Ecart conductivité [%]
900	44,83	0,88	41,50	0,97	8,03	-9,19

Tableau 11: Propriétés diélectriques du liquide TSL du batch 250731-1 mesurées le 28/08/2026

Fréquence [MHz]	Permittivité relative mesurée (ϵ'_r)	Conductivité mesurée σ ($S.m^{-1}$)	Permittivité relative cible (ϵ'_r)	Conductivité cible σ ($S.m^{-1}$)	Ecart permittivité [%]	Ecart conductivité [%]
750	44,96	0,83	41,94	0,89	7,20	-7,59

6.7 Evaluation de l'incertitude de mesure du DAS

L'incertitude standard combinée ($k=1$) de la mesure de DAS pour un volume de 10 g durant la mesure dite « Full SAR » d'un DAE est de $\pm 12,15 \%$ pour la plage de fréquence allant de 300 MHz à 3 GHz.

L'incertitude élargie ($k=2$) de la mesure de DAS pour un volume de 10 g pour un intervalle de confiance de 95% durant la mesure dite « Full SAR » d'un DAE est évaluée à $\pm 24,30 \%$ pour la plage de fréquence allant de 300 MHz à 3 GHz.

L'incertitude de mesure a été évaluée selon les normes EN IEC 62209-1528. Les détails des incertitudes individuels sont présentés dans le Tableau 12 pour la plage de fréquences 300 MHz à 3 GHz.

Tableau 12: Incertitudes de mesure de DAS avec banc DASY8 sur la plage de fréquence 300 MHz à 3 GHz

Incertitude mesure DAS 300 MHz - 3 GHz						
Acronyme EN IEC 62209-1528	Soure d'erreur	valeur d'incertitude DAS 10g (%)	Distribution de probabilité	Diviseur	c_i	Incertitude standard u_i (%)
Measurement system Errors						
CF	Probe Calibration	13,30	Expended uncertainty (k=2)	2	1	6,65
CF_{drift}	Probe Calibration Drift	1,73	Rectangular Distribution	1,73	1	1,00
LIN	Probe linearity	4,70	Rectangular Distribution	1,73	1	2,72
BBS	Broadband Signal	2,80	Rectangular Distribution	1,73	1	1,62
ISO	Probe Isotropy	7,60	Rectangular Distribution	1,73	1	4,39
DAE	Other Probe Electronic	0,80	Normal Distribution (k=1)	1	1	0,80
AMB	RF Ambient	1,80	Normal Distribution (k=1)	1	1	1,80
Δ_{sys}	Probe Postionning	0,70	Normal Distribution (k=1)	1	0,14	0,10
DAT	Data Processing	1,20	Normal Distribution (k=1)	1	1	1,20
Phantom and Device Errors						
LIQ(σ)	Conductivity (meas.)	2,50	Normal Distribution (k=1)	1	0,71	1,78
LIQ(T_g)	Conductivity (temp.)	3,30	Rectangular Distribution	1,73	0,71	1,35
EPS	Phantom Permittivity	14,00	Rectangular Distribution	1,73	0	0,00
DIS	Distance DUT - TSL	2,00	Normal Distribution (k=1)	1	2	4,00
D_{xyz}	Device Positioning	1,00	Normal Distribution (k=1)	1	1	1,00
H	Device Holder	3,60	Normal Distribution (k=1)	1	1	3,60
MOD	DUT Modulation	9,60	Expended uncertainty (k=2)	2	1	4,80
TAS	Time-average SAR	1,70	Rectangular Distribution	1,73	1	0,98
RF_{drift}	DUT drift	2,50	Normal Distribution (k=1)	1	1	2,50
VAL	Validation antenna	0,00	Normal Distribution (k=1)	1	1	0,00
RF_{in}	Input Power	0,00	Normal Distribution (k=1)	1	1	0,00
Correction to the SAR results						
C(ϵ, σ)	Deviation to Target	1,90	Normal Distribution (k=1)	1	0,84	1,60
C(R)	SAR scaling	0,00	Rectangular Distribution	1,73	1	0,00
Incertitude standard combinée (k=1) (%)					u_c =	12,15
Incertitude élargie (k=2) (%)					U =	24,30

6.8 Vérification et validation du banc de mesure

La vérification intermédiaire du banc de DAS DASY8 est réalisée au sein du laboratoire DAS de l'ANFR. La procédure de vérification du laboratoire répond aux exigences de la norme EN 62209-1528 :2021. Cette procédure a pour objectif de maintenir la confiance dans les résultats de mesure de DAS des DAE, elle est effectuée à l'aide d'antennes de référence. Une illustration de positionnement de l'antenne de vérification intermédiaire est présentée dans la Figure 8.

Le Tableau 13 montre les résultats de vérification intermédiaire obtenue sur le banc DAS utilisant les fantômes SAM-Twin. Les résultats détaillés de la vérification intermédiaire, se trouvent dans l'Annexe 1 : Vérification du banc d'essai DAS.

La validation du banc de DAS DASY8 est réalisée par le laboratoire de l'ANFR conformément à l'annexe A.3.5 de la norme EN 62209-1528 :2021. Les résultats de validation du banc sont décrits dans Annexe 6 : Validation du banc DAS.

Dipôle 3700 MHz, positionné sous la cuve SAM-Twin



Dipôle 835 MHz, positionné sous la cuve Eli



Figure 8: exemples de positionnement des dipôles lors de la vérification intermédiaire

Tableau 13 : Résultats de la vérification intermédiaire du banc DASY8

Date	Température Air [°C]	Température liquide [°C]	Antenne utilisée	Fréquence [MHz]	Fantôme	Position	DAS 10g cible ² [W/kg]	DAS 10g mesuré ³ [W/kg]	Ecart [%]
20/08/2026	21,83	20,71	Dipôle 1950	1950	SAM-Twin	Centre	21,10	21,94	4,0
21/08/2026	21,57	20,55	Dipôle 1950	1950	SAM-Twin	Centre	21,10	21,94	4,0
21/08/2026	22,34	20,23	Dipôle 1750	1750	SAM-Twin	Centre	19,77	19,91	0,7
24/08/2026	21,74	20,54	Dipôle 1750	1750	SAM-Twin	Centre	19,77	19,91	0,7
24/08/2026	21,73	19,78	Dipôle 2600	2600	SAM-Twin	Centre	24,52	24,80	1,2
25/08/2026	22,04	20,09	Dipôle 835	835	SAM-Twin	Centre	6,17	6,77	9,7
26/08/2026	22,31	20,52	Dipôle 900	900	SAM-Twin	Centre	7,15	7,48	4,7
27/08/2026	21,76	20,34	Dipôle 900	900	SAM-Twin	Centre	7,15	7,29	1,9
28/08/2026	22,42	20,99	Dipôle 750	750	SAM-Twin	Centre	5,70	5,81	2,0

² Les valeurs de DAS cibles sont issue de l'étalonnage des antennes.

³ Les valeurs de DAS mesurées sont normalisées par rapport à 1W de puissance injectée dans l'antenne

6.9 Traçabilité métrologique

Le Tableau 14 liste l'ensemble des équipements étalonnés utilisés au sein du laboratoire DAS.
L'extrait du certificat d'étalonnage de la sonde de mesure de DAS est dans l'Annexe 5 : Certificats d'étalonnages.

Tableau 14: Identification des équipements étalonnés du laboratoire DAS

DÉSIGNATION	MARQUE	TYPE	N° de SÉRIE	Date d'étalonnage (Ou de vérification)	N° d'INVENTAIRE
Sonde dosimétrique EX3DV4	SPEAG	EX3DV4	7773	09-01-2026	54855
Data Acquisition Unit – DAE	SPEAG	DAE4ip – SD 000 D14 AC	1772	09-12-2025	54876
Emulateur réseau 2G/ 3G/ 4G	Anritsu	MT 8821C	6262192375	26-03-2025	53613
Générateur RF vectoriel	Anritsu	MG 3710E	6262218825	21-11-2022	53614
Power Monitoring Kit	ART-Fi	PMK	ART100798-01. S/N013	15-12-2020	53605
Atténuateur 25W/ 20dB SMA F/F	Weinschel	WA46	12-20-11 S/N 002	15-04-2026	53997
Dipôle 750 MHz	MVG	SID750	SN 02/21DIP 0G750-536	02-12-2024	53985
Dipôle 835 MHz	SPEAG	D835V2	4d299	25-11-2024	54479
Dipôle 900 MHz	MVG	SID900	SN 02/21DIP 0G900-537	02-12-2024	53986
Dipôle 1750 MHz	MVG	SID1750	SN 02/21DIP 1G750-538	02-12-2024	53987
Dipôle 1950 MHz	SPEAG	D1950V3	1261	10-12-2024	54478
Dipôle 2600 MHz	MVG	SID2600	SN 02/21DIP 2G600-539	02-12-2024	53988
Sonde de mesure de puissance	ROHDE & SCHWARZ	NRP 18A	101712	09-01-2025	54853
Kit Open Short Load	Cooper Mountain	Kit de calibrage femelle pour réflectomètre	A332032	N/A	52270
Thermomètre enregistreur	Rotronic	HP31	5218068	30-03-2026	54469
Sonde de température (Thermomètre secondaire)	Lascar	EL-21CFR-TP- LCD+	124- 3401_53994	18-12-2025	53994
Thermomètre pour liquide	DTM SPEZIAL	DTM3000	3956	26-06-2026	52210
Sonde et banc de mesure diélectrique (Dielectric Assessment Kit)	Speag	DAK 3.5	1163	03-12-2024	54849
PC HP DASY 297ZQ	HP	Z4 G4	CZC5087085 (DASY-297ZQ)	N/A	60125

7 Résultats des essais

7.1 Description générale des configurations d'essais

GSM / UMTS :

Le DAE est mesuré en utilisant un testeur de radiocommunication MT 8821C afin de commander les canaux d'essai et la puissance d'émission du DAE à son maximum.

En mode UMTS, les tests sont effectués avec un canal référence de mesure (RMC), aussi les bits du contrôle de puissance sont configurés sur 'All 1' pour atteindre la puissance d'émission maximale du DAE. Les positions d'essais décrites dans les tableaux de la section 7.2 sont en accord avec la norme spécifiée.

LTE :

Le DAE est mesuré en utilisant un testeur de radiocommunication MT 8821C afin de commander les canaux d'essai et la puissance d'émission du DAE à son maximum.

Les positions d'essai décrites dans les tableaux de la section 7.2 sont en accord avec la norme spécifiée.

De manière à déterminer le setup 4G le plus défavorable en termes de puissance, une recherche est effectuée au préalable aboutissant aux résultats mentionnés dans les tableaux de la section 7.2

Une fois cette position trouvée, nous faisons évoluer les paramètres des Ressources Block (RB) sur notre simulateur MT 8821C tout en mesurant à la sonde la valeur du champ électrique dégagé par le DAE.

Ainsi nous pouvons déterminer quels RB offset et Size doivent être paramétrés sur le MT 8821C de manière à déterminer la valeur DAS la plus élevée.

7.2 Résultats individuels des valeurs de DAS

Les résultats détaillés des mesures de DAS maximales par bande de fréquences pour les valeurs en gras dans les tableaux ci-dessous, se trouvent dans l'Annexe 2 : Résultats détaillés des mesures de DAS.

Tableau 15: Résultats individuels des valeurs de DAS en GSM 900

Bande	Mode	Modulation	Fantôme	Distance ⁴ [mm]	Canal	Fréquence [MHz]	Face	DAS 10g [W/kg]
GSM 900	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	37	897,4	Back	1,040
GSM 900	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	37	897,4	Front	0,886
GSM 900	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	37	897,4	Left Edge	0,276
GSM 900	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	37	897,4	Right Edge	0,741
GSM 900	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	37	897,4	Top Edge	0,064
GSM 900	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	37	897,4	Bottom Edge	1,100
GSM 900	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	975	880,2	Bottom Edge	0,947
GSM 900	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	124	914,8	Bottom Edge	1,200

Tableau 16: Résultats individuels des valeurs de DAS en GSM 1800

Bande	Mode	Modulation	Fantôme	Distance ⁵ [mm]	Canal	Fréquence [MHz]	Face	DAS 10g [W/kg]
GSM 1800	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	698	1747,4	Back	1,010
GSM 1800	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	698	1747,4	Front	0,604
GSM 1800	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	698	1747,4	Left Edge	0,460
GSM 1800	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	698	1747,4	Right Edge	0,263
GSM 1800	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	698	1747,4	Top Edge	0,035
GSM 1800	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	698	1747,4	Bottom Edge	1,560
GSM 1800	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	512	1710,2	Bottom Edge	1,610
GSM 1800	GPRS 1 TX	GMSK	Membre	0	885	1784,8	Bottom Edge	1,520

⁴ Positionnement manuel

⁵ Positionnement manuel

Tableau 17: Résultats individuels des valeurs de DAS en WCDMA 1

Bande	Mode	Modulation	Fantôme	Distance ⁶ [mm]	Canal	Fréquence [MHz]	Face	DAS 10g [W/kg]
WCDMA 1	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	9750	1950	Back	1,370
WCDMA 1	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	9750	1950	Front	0,787
WCDMA 1	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	9750	1950	Left Edge	0,495
WCDMA 1	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	9750	1950	Right Edge	0,248
WCDMA 1	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	9750	1950	Top Edge	0,046
WCDMA 1	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	9750	1950	Bottom Edge	1,670
WCDMA 1	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	9612	1922,4	Bottom Edge	1,830
WCDMA 1	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	9888	1977,6	Bottom Edge	1,580

Tableau 18: Résultats individuels des valeurs de DAS en WCDMA 8

Bande	Mode	Modulation	Fantôme	Distance ⁷ [mm]	Canal	Fréquence [MHz]	Face	DAS 10g [W/kg]
WCDMA 8	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	2788	897,6	Back	1,480
WCDMA 8	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	2788	897,6	Front	0,907
WCDMA 8	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	2788	897,6	Left Edge	0,352
WCDMA 8	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	2788	897,6	Right Edge	1,110
WCDMA 8	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	2788	897,6	Top Edge	0,153
WCDMA 8	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	2788	897,6	Bottom Edge	1,520
WCDMA 8	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	2712	882,4	Bottom Edge	1,250
WCDMA 8	RMC 12.2 kbps	QPSK	Membre	0	2863	912,6	Bottom Edge	1,700

⁶ Positionnement manuel⁷ Positionnement manuel

Tableau 19: Résultats individuels des valeurs de DAS en LTE 1

Bande	BW MHz	RB size	RB offset	Modulation	Fantôme	Distance ⁸ [mm]	Canal	Fréquence [MHz]	Face	DAS 10g [W/kg]
LTE 1	20	1	50	QPSK	Membre	0	18300	1950	Back	1,390
LTE 1	20	1	50	QPSK	Membre	0	18300	1950	Front	0,801
LTE 1	20	1	50	QPSK	Membre	0	18300	1950	Left Edge	0,489
LTE 1	20	1	50	QPSK	Membre	0	18300	1950	Right Edge	0,241
LTE 1	20	1	50	QPSK	Membre	0	18300	1950	Top Edge	0,051
LTE 1	20	1	50	QPSK	Membre	0	18300	1950	Bottom Edge	1,680
LTE 1	20	1	50	QPSK	Membre	0	18100	1930	Bottom Edge	1,810
LTE 1	20	1	50	QPSK	Membre	0	18500	1970	Bottom Edge	1,670

Tableau 20: Résultats individuels des valeurs de DAS en LTE 3

Bande	BW MHz	RB size	RB offset	Modulation	Fantôme	Distance ⁹ [mm]	Canal	Fréquence [MHz]	Face	DAS 10g [W/kg]
LTE 3	20	50	0	QPSK	Membre	0	19575	1747,5	Back	1,440
LTE 3	20	50	0	QPSK	Membre	0	19575	1747,5	Front	0,800
LTE 3	20	50	0	QPSK	Membre	0	19575	1747,5	Left Edge	0,580
LTE 3	20	50	0	QPSK	Membre	0	19575	1747,5	Right Edge	0,386
LTE 3	20	50	0	QPSK	Membre	0	19575	1747,5	Top Edge	0,048
LTE 3	20	50	0	QPSK	Membre	0	19575	1747,5	Bottom Edge	1,980
LTE 3	20	50	0	QPSK	Membre	0	19300	1720	Bottom Edge	1,970
LTE 3	20	50	0	QPSK	Membre	0	19850	1775	Bottom Edge	1,800

⁸ Positionnement manuelle

⁹ Positionnement manuelle

Tableau 21: Résultats individuels des valeurs de DAS en LTE 7

Bande	BW MHz	RB size	RB offset	Modulation	Fantôme	Distance ¹⁰ [mm]	Canal	Fréquence [MHz]	Face	DAS 10g [W/kg]
LTE 7	20	50	0	QPSK	Membre	0	21100	2535	Back	0,492
LTE 7	20	50	0	QPSK	Membre	0	20850	2510	Back	0,448
LTE 7	20	50	0	QPSK	Membre	0	21350	2560	Back	0,526
LTE 7	20	50	0	QPSK	Membre	0	21100	2535	Front	0,263
LTE 7	20	50	0	QPSK	Membre	0	21100	2535	Left Edge	0,063
LTE 7	20	50	0	QPSK	Membre	0	21100	2535	Right Edge	0,047
LTE 7	20	50	0	QPSK	Membre	0	21100	2535	Top Edge	<0,012
LTE 7	20	50	0	QPSK	Membre	0	21100	2535	Bottom Edge	0,308

Tableau 22: Résultats individuels des valeurs de DAS en LTE 20

Bande	BW MHz	RB size	RB offset	Modulation	Fantôme	Distance ¹¹ [mm]	Canal	Fréquence [MHz]	Face	DAS 10g [W/kg]
LTE 20	20	1	99	QPSK	Membre	0	24300	847	Back	0,648
LTE 20	20	1	99	QPSK	Membre	0	24300	847	Front	0,501
LTE 20	20	1	99	QPSK	Membre	0	24300	847	Left Edge	0,167
LTE 20	20	1	99	QPSK	Membre	0	24300	847	Right Edge	0,601
LTE 20	20	1	99	QPSK	Membre	0	24300	847	Top Edge	0,052
LTE 20	20	1	99	QPSK	Membre	0	24300	847	Bottom Edge	0,987
LTE 20	20	1	99	QPSK	Membre	0	24250	842	Bottom Edge	0,913
LTE 20	20	1	99	QPSK	Membre	0	24350	852	Bottom Edge	0,990

¹⁰ Positionnement manuelle

¹¹ Positionnement manuelle

Tableau 23: Résultats individuels des valeurs de DAS en LTE 28

Bande	BW MHz	RB size	RB offset	Modulation	Fantôme	Distance ¹² [mm]	Canal	Fréquence [MHz]	Face	DAS 10g [W/kg]
LTE 28	20	1	50	QPSK	Membre	0	27435	725,5	Back	0,743
LTE 28	20	1	50	QPSK	Membre	0	27310	713	Back	0,846
LTE 28	20	1	50	QPSK	Membre	0	27560	738	Back	0,742
LTE 28	20	1	50	QPSK	Membre	0	27435	725,5	Front	0,647
LTE 28	20	1	50	QPSK	Membre	0	27435	725,5	Left Edge	0,213
LTE 28	20	1	50	QPSK	Membre	0	27435	725,5	Right Edge	0,647
LTE 28	20	1	50	QPSK	Membre	0	27435	725,5	Top Edge	0,101
LTE 28	20	1	50	QPSK	Membre	0	27435	725,5	Bottom Edge	0,689

¹² Positionnement manuelle

Annexe 1 : Vérification du banc d'essai DAS

System Performance Check Report

Summary

Dipole	Frequency [MHz]	TSL	Power [dBm]	Dev. Peak [%]	Iso. Error [%]
D1950V3 - SN1261	1950.0	HSL	24.0	-2.4	1.34

Exposure Conditions

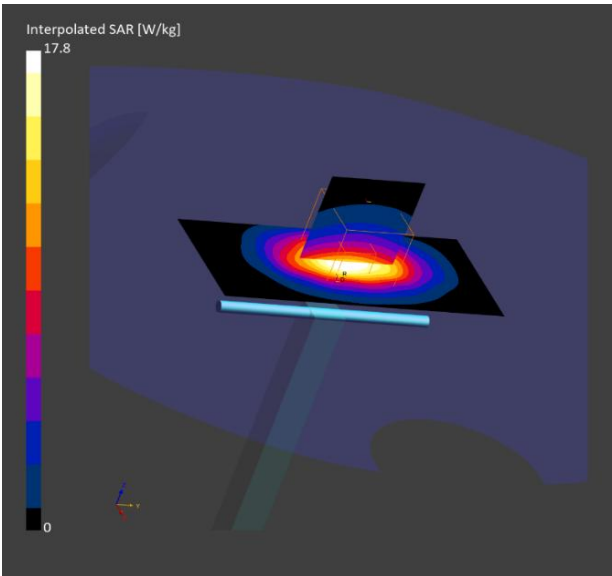
Phantom Section, TSL	Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	10	CW, 0-	1950.000, 0	6.49	1.40	43.4

Hardware Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-20	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results

	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extents [mm]	40.0 x 90.0	30.0 x 30.0 x 31.2
Effective Grid Steps [mm]	10.0 x 15.0	6.0 x 6.0 x 1.5
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.5
MAIA	N/A	N/A
Surface Detection	VMS + 6p	VMS + 6p
Scan Method	Measured	Measured
Date	2026-08-20, 13:49	2026-08-20, 13:54
psSAR10g [W/Kg]	5.38	5.51
Power Drift [dB]	-0.02	0.02
Power Scaling	Disabled	Disabled
Scaling Factor [dB]		
TSL Correction	Positive / Negative	Positive / Negative



System Performance Check Report

Summary

Dipole	Frequency [MHz]	TSL	Power [dBm]	Dev. Peak [%]	Iso. Error [%]
D1950V3 - SN1261	1950.0	HSL	24.0	-0.2	1.11

Exposure Conditions

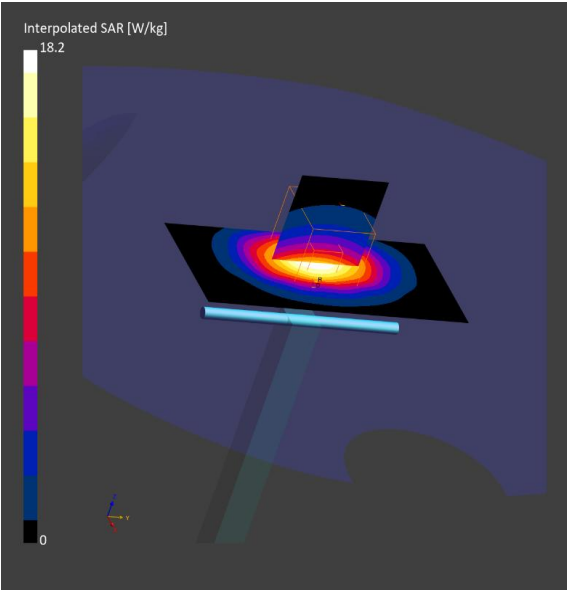
Phantom Section, TSL	Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	10	CW, 0-	1950.000, 0	6.49	1.40	43.4

Hardware Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-20	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results

	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extents [mm]	40.0 x 90.0	30.0 x 30.0 x 31.2
Effective Grid Steps [mm]	10.0 x 15.0	6.0 x 6.0 x 1.5
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.5
MAIA	N/A	N/A
Surface Detection	VMS + 6p	VMS + 6p
Scan Method	Measured	Measured
Date	2026-08-21, 10:07	2026-08-21, 10:12
psSAR10g [W/Kg]	5.46	5.51
Power Drift [dB]	0.00	0.00
Power Scaling	Disabled	Disabled
Scaling Factor [dB]		
TSL Correction	Positive / Negative	Positive / Negative



System Performance Check Report

Summary

Dipole	Frequency [MHz]	TSL	Power [dBm]	Dev. Peak [%]	Iso. Error [%]
D1750V2 - SN 02/21DIP G750-538	1750.0	HSL	24.0	-7.5	1.35

Exposure Conditions

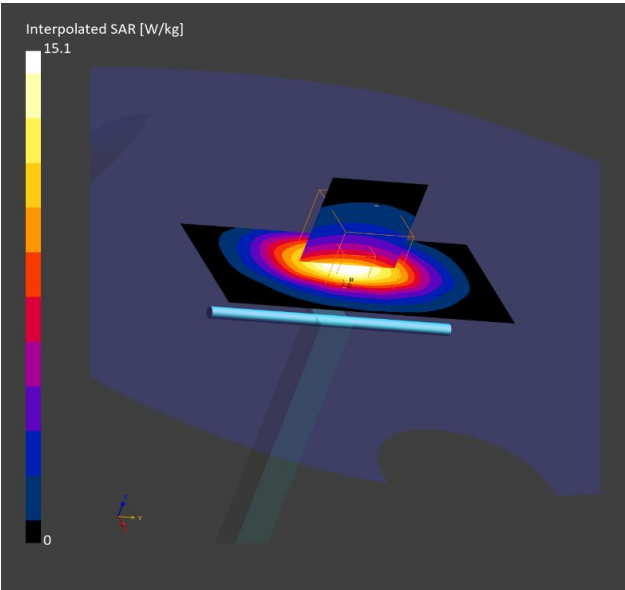
Phantom Section, TSL	Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	10	CW, 0-	1750.000, 0	6.85	1.28	43.7

Hardware Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-20	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results

	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extents [mm]	40.0 x 90.0	30.0 x 30.0 x 31.2
Effective Grid Steps [mm]	10.0 x 15.0	6.0 x 6.0 x 1.5
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.5
MAIA	N/A	N/A
Surface Detection	VMS + 6p	VMS + 6p
Scan Method	Measured	Measured
Date	2026-08-21, 13:57	2026-08-21, 14:02
psSAR10g [W/Kg]	4.94	5.00
Power Drift [dB]	0.00	-0.02
Power Scaling	Disabled	Disabled
Scaling Factor [dB]		
TSL Correction	Positive / Negative	Positive / Negative



System Performance Check Report

Summary

Dipole	Frequency [MHz]	TSL	Power [dBm]	Dev. Peak [%]	Iso. Error [%]
D1750V2 - SN 02/21DIP G750-538	1750.0	HSL	24.0	-6.8	1.16

Exposure Conditions

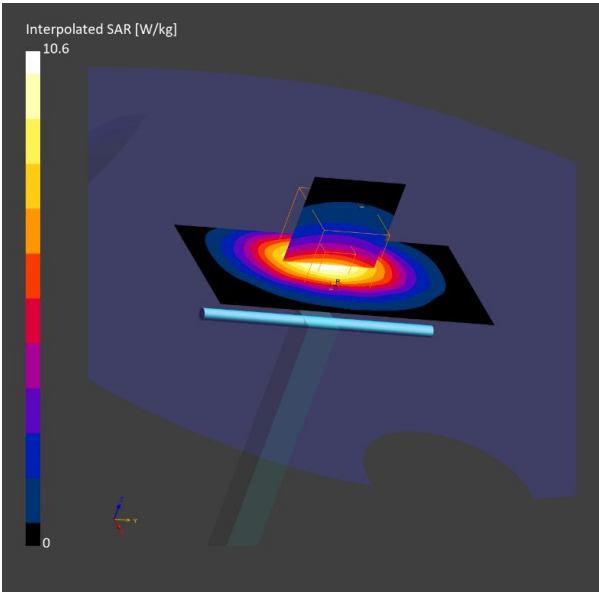
Phantom Section, TSL	Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	10	CW, 0-	1750.000, 0	6.85	1.29	43.2

Hardware Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-24	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement

Results	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extents [mm]	40.0 x 90.0	30.0 x 30.0 x 31.2
Effective Grid Steps [mm]	10.0 x 15.0	6.0 x 6.0 x 1.5
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.5
MAIA	N/A	N/A
Surface Detection	VMS + 6p	VMS + 6p
Scan Method	Measured	Measured
Date	2026-08-24, 11:03	2026-08-24, 11:08
psSAR10g [W/Kg]	4.95	5.00
Power Drift [dB]	0.00	-0.00
Power Scaling	Disabled	Disabled
Scaling Factor [dB]		
TSL Correction	Positive / Negative	Positive / Negative



Summary

Exposure Conditions

Hardware Setup

Scan Setup and Measurement

Zoom Scan

System Performance Check Report

Summary

Dipole	Frequency [MHz]	TSL	Power [dBm]	Dev. Peak [%]	Iso. Error [%]
D835V2 - SN4d299	835.0	HSL	24.0	-0.6	1.42

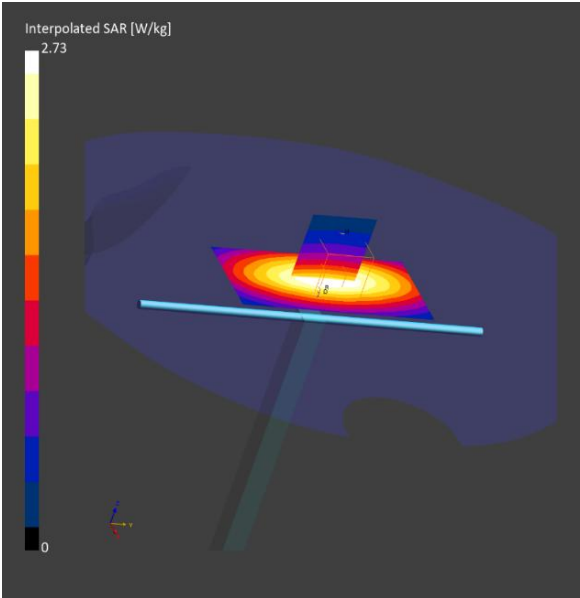
Exposure Conditions

Phantom Section, TSL	Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	10	CW, 0-	835.000, 0	7.77	0.851	44.8

Hardware Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-24	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extents [mm]	40.0 x 90.0	30.0 x 30.0 x 31.2
Effective Grid Steps [mm]	10.0 x 15.0	6.0 x 6.0 x 1.5
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.5
MAIA	N/A	N/A
Surface Detection	VMS + 6p	VMS + 6p
Scan Method	Measured	Measured
Date	2026-08-25, 13:11	2026-08-25, 13:16
psSAR10g [W/Kg]	1.65	1.70
Power Drift [dB]	-0.11	-0.03
Power Scaling	Disabled	Disabled
Scaling Factor [dB]		
TSL Correction	Positive / Negative	Positive / Negative



Summary

Exposure Conditions

Hardware Setup

Scan Setup and Measurement

Zoom Scan

System Performance Check Report

Summary

Dipole	Frequency [MHz]	TSL	Power [dBm]	Dev. Peak [%]	Iso. Error [%]
D900V2 - SN 02/21DIP 0G900-537	900.0	HSL	24.0	-7.1	1.44

Exposure Conditions

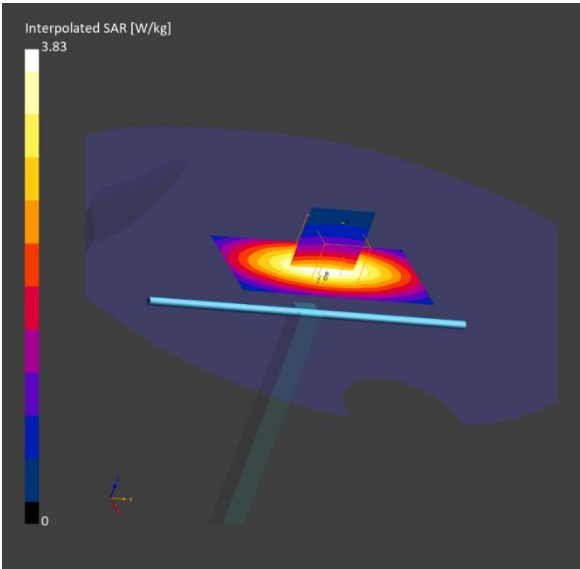
Phantom Section, TSL	Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	15	CW, 0-	900.000, 0	7.65	0.881	44.8

Hardware Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-26	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results

	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extents [mm]	40.0 x 90.0	30.0 x 30.0 x 31.2
Effective Grid Steps [mm]	10.0 x 15.0	6.0 x 6.0 x 1.5
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.5
MAIA	N/A	N/A
Surface Detection	VMS + 6p	VMS + 6p
Scan Method	Measured	Measured
Date	2026-08-27, 11:47	2026-08-27, 11:52
psSAR10g [W/Kg]	1.80	1.83
Power Drift [dB]	-0.02	-0.03
Power Scaling	Disabled	Disabled
Scaling Factor [dB]		
TSL Correction	Positive / Negative	Positive / Negative



System Performance Check Report

Summary

Dipole	Frequency [MHz]	TSL	Power [dBm]	Dev. Peak [%]	Iso. Error [%]
D750V3 - SN 02/21DIP OG750-536	750.0	HSL	24.0	-5.5	1.30

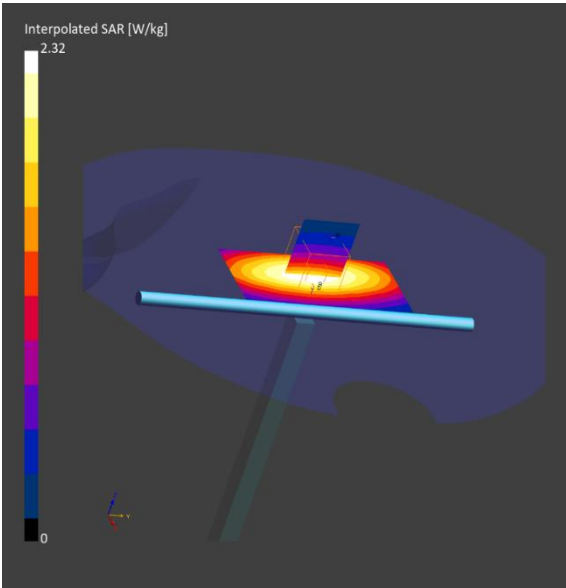
Exposure Conditions

Phantom Section, TSL	Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	15	CW, 0-	750.000, 0	8.12	0.827	45.3

Hardware Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-26	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extents [mm]	40.0 x 90.0	30.0 x 30.0 x 31.2
Effective Grid Steps [mm]	10.0 x 15.0	6.0 x 6.0 x 1.5
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.5
MAIA	N/A	N/A
Surface Detection	VMS + 6p	VMS + 6p
Scan Method	Measured	Measured
Date	2026-08-28, 10:49	2026-08-28, 10:55
psSAR10g [W/Kg]	1.45	1.46
Power Drift [dB]	-0.00	-0.01
Power Scaling	Disabled	Disabled
Scaling Factor [dB]		
TSL Correction	Positive / Negative	Positive / Negative



Annexe 2 : Résultats détaillés des mesures de DAS

Measurement Report for Device, EDGE BOTTOM, E-GSM 900, UID 10023, Channel 124 (914.800MHz)

Device under Test Properties

Model, Manufacturer	Dimensions [mm]	IMEI	DUT Type
G05, MOTOROLA	165.83 x 75.97 x 8.41		Phone

Exposure Conditions

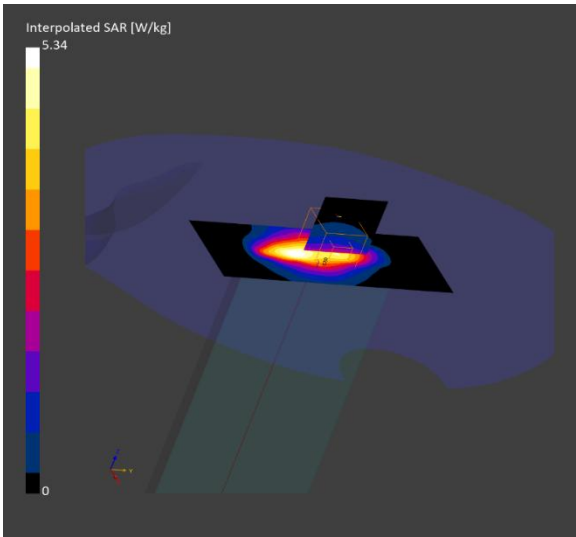
Phantom Section, TSL	Position, Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	EDGE BOTTOM, 0.00	E-GSM 900GSM, 10023,	914.800, 124	7.65	0.886	44.8

Hardware and Software Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-26	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results

	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extent [mm]	48.0x120.0	32.9 x 32.9 x 33.4
Effective Grid Step [mm]	8.0 x 15.0	4.7 x 4.7 x 1.4
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.4
MAIA	N/A	N/A
Date	2026-08-27, 15:29	2026-08-27, 16:08
psSAR10g [W/kg]	1.28	1.20
Power Drift [dB]	-0.01	-0.04
Power Scaling	Disabled	Disabled
M2/M1 [%]		70.0
Dist 3dB Peak [mm]		5.7



Measurement Report for Device, EDGE BOTTOM, DCS 1800, UID 10023, Channel 512 (1710.200MHz)

Device under Test Properties

Model, Manufacturer	Dimensions [mm]	IMEI	DUT Type
G05, MOTOROLA	165.83 x 75.97 x 8.41		Phone

Exposure Conditions

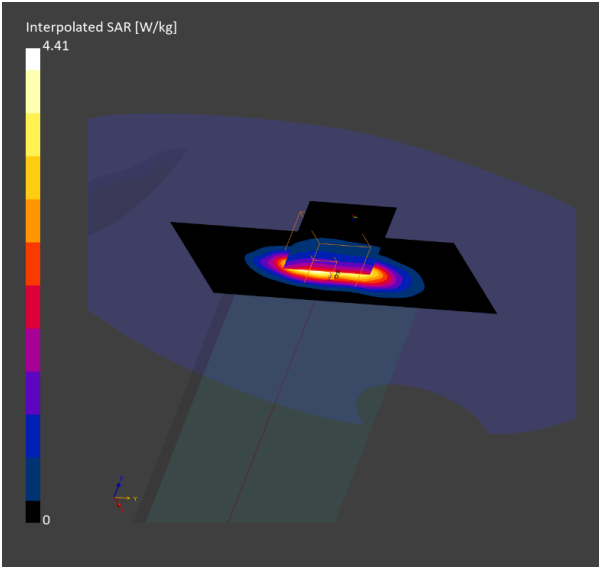
Phantom Section, TSL	Position, Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	EDGE BOTTOM, 0.00	DCS 1800GSM, 10023,	1710.200, 512	6.85	1.26	43.2

Hardware and Software Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-24	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results

	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extent [mm]	48.0x120.0	36.8 x 36.8 x 33.4
Effective Grid Step [mm]	8.0 x 15.0	4.6 x 4.6 x 1.4
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.4
MAIA	N/A	N/A
Date	2026-08-24, 14:11	2026-08-24, 14:39
psSAR10g [W/kg]	1.62	1.61
Power Drift [dB]	0.04	-0.00
Power Scaling	Disabled	Disabled
M2/M1 [%]		73.2
Dist 3dB Peak [mm]		4.7



Measurement Report for Device, EDGE BOTTOM, Band 1, UID 10011, Channel 9612 (1922.400MHz)

Device under Test Properties

Model, Manufacturer	Dimensions [mm]	IMEI	DUT Type
G05, MOTOROLA	165.83 x 75.97 x 8.41		Phone

Exposure Conditions

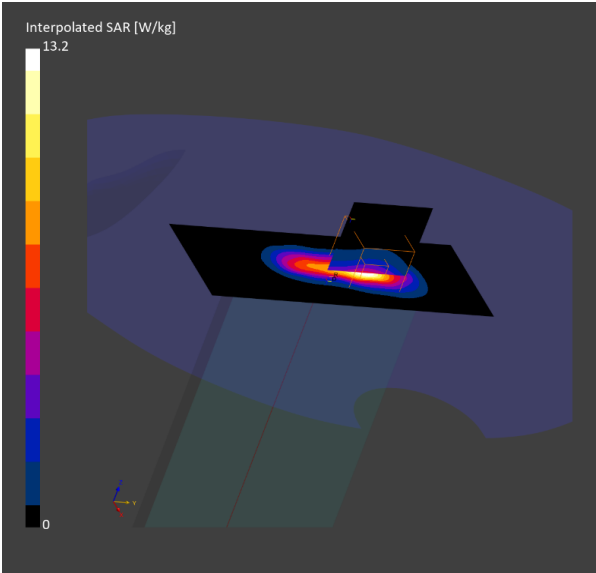
Phantom Section, TSL	Position, Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	EDGE BOTTOM, 0.00	Band 1UMTS-FDD, 10011,	1922.400, 9612	6.49	1.38	43.4

Hardware and Software Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-20	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results

	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extent [mm]	48.0x120.0	33.6 x 33.6 x 33.4
Effective Grid Step [mm]	8.0 x 15.0	4.2 x 4.2 x 1.4
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.4
MAIA	N/A	N/A
Date	2026-08-21, 12:15	2026-08-21, 12:28
psSAR10g [W/kg]	1.94	1.83
Power Drift [dB]	-0.02	-0.01
Power Scaling	Disabled	Disabled
M2/M1 [%]		70.0
Dist 3dB Peak [mm]		5.1



Measurement Report for Device, EDGE BOTTOM, Band 8, UID 10011, Channel 2863 (912.600MHz)

Device under Test Properties

Model, Manufacturer	Dimensions [mm]	IMEI	DUT Type
G05, MOTOROLA	165.83 x 75.97 x 8.41		Phone

Exposure Conditions

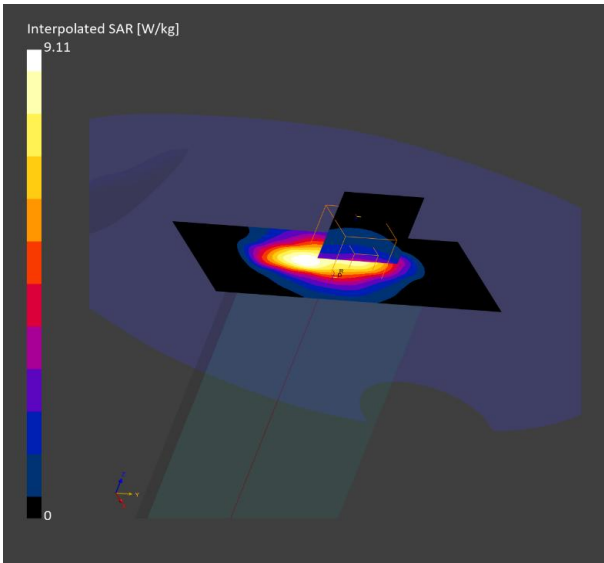
Phantom Section, TSL	Position, Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	EDGE BOTTOM, 0.00	Band 8UMTS-FDD, 10011,	912.600, 2863	7.65	0.880	44.6

Hardware and Software Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-25	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results

	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extent [mm]	48.0x120.0	33.6 x 33.6 x 33.4
Effective Grid Step [mm]	8.0 x 15.0	4.2 x 4.2 x 1.4
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.4
MAIA	N/A	N/A
Date	2026-08-25, 16:34	2026-08-25, 17:17
psSAR10g [W/kg]	1.80	1.70
Power Drift [dB]	0.00	-0.02
Power Scaling	Disabled	Disabled
M2/M1 [%]		64.5
Dist 3dB Peak [mm]		5.1



Measurement Report for Device, EDGE BOTTOM, Band 1, UID 10169, Channel 18100 (1930.000MHz)

Device under Test Properties

Model, Manufacturer	Dimensions [mm]	IMEI	DUT Type
G05, MOTOROLA	165.83 x 75.97 x 8.41		Phone

Exposure Conditions

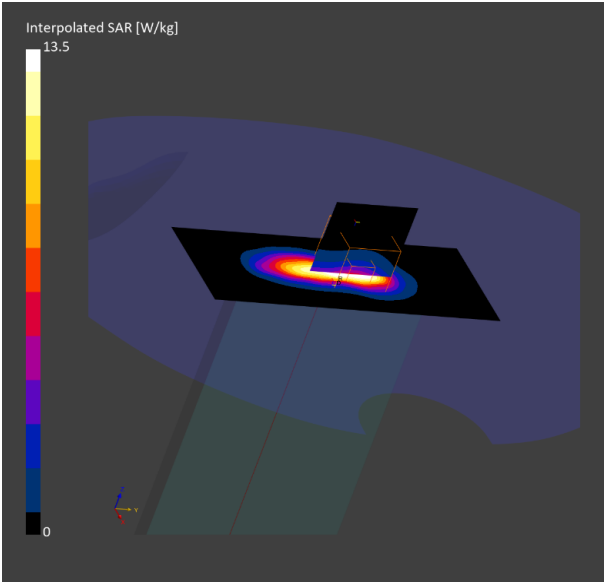
Phantom Section, TSL	Position, Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	EDGE BOTTOM, 0.00	Band 1LTE-FDD, 10169,	1930.000, 18100	6.49	1.39	43.4

Hardware and Software Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-20	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results

	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extent [mm]	48.0x120.0	34.2 x 34.2 x 33.4
Effective Grid Step [mm]	8.0 x 15.0	3.8 x 3.8 x 1.4
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.4
MAIA	N/A	N/A
Date	2026-08-20, 16:59	2026-08-20, 17:30
psSAR10g [W/kg]	1.79	1.81
Power Drift [dB]	0.01	-0.01
Power Scaling	Disabled	Disabled
M2/M1 [%]		68.2
Dist 3dB Peak [mm]		5.1



Measurement Report for Device, EDGE BOTTOM, Band 3, UID 10297, Channel 19575 (1747.500MHz)

Device under Test Properties

Model, Manufacturer	Dimensions [mm]	IMEI	DUT Type
G05, MOTOROLA	165.83 x 75.97 x 8.41		Phone

Exposure Conditions

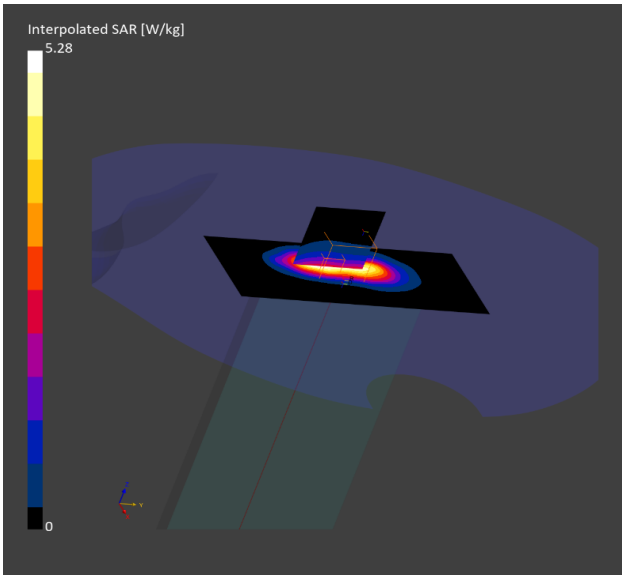
Phantom Section, TSL	Position, Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	EDGE BOTTOM, 0.00	Band 3LTE-FDD, 10297,	1747.500, 19575	6.85	1.28	43.7

Hardware and Software Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-20	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results

	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extent [mm]	48.0x120.0	33.6 x 33.6 x 33.4
Effective Grid Step [mm]	8.0 x 15.0	4.2 x 4.2 x 1.4
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.4
MAIA	N/A	N/A
Date	2026-08-21, 15:22	2026-08-21, 15:34
psSAR10g [W/kg]	1.96	1.98
Power Drift [dB]	-0.07	-0.02
Power Scaling	Disabled	Disabled
M2/M1 [%]		71.3
Dist 3dB Peak [mm]		5.1



Measurement Report for Device, BACK, Band 7, UID 10297, Channel 21350 (2560.000MHz)

Device under Test Properties

Model, Manufacturer	Dimensions [mm]	IMEI	DUT Type
G05, MOTOROLA	165.83 x 75.97 x 8.41		Phone

Exposure Conditions

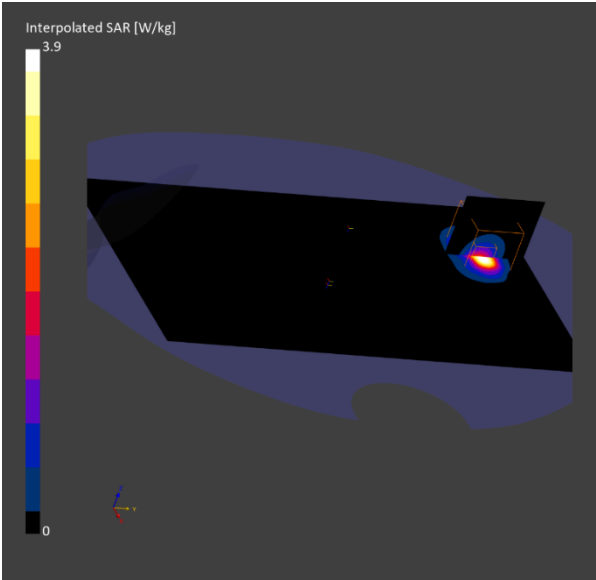
Phantom Section, TSL	Position, Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	BACK, 0.00	Band 7LTE-FDD, 10297,	2560.000, 21350	6.24	1.87	42.0

Hardware and Software Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-24	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results

	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extent [mm]	120.0x200.0	36.8 x 36.8 x 31.2
Effective Grid Step [mm]	10.0 x 10.0	4.6 x 4.6 x 1.5
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.5
MAIA	N/A	N/A
Date	2026-08-25, 11:19	2026-08-25, 11:31
psSAR10g [W/kg]	0.491	0.526
Power Drift [dB]	0.26	1.36
Power Scaling	Disabled	Disabled
M2/M1 [%]		77.9
Dist 3dB Peak [mm]		5.4



Measurement Report for Device, EDGE BOTTOM, Band 20, UID 10169, Channel 24350 (852.000MHz)

Device under Test Properties

Model, Manufacturer	Dimensions [mm]	IMEI	DUT Type
G05, MOTOROLA	165.83 x 75.97 x 8.41		Phone

Exposure Conditions

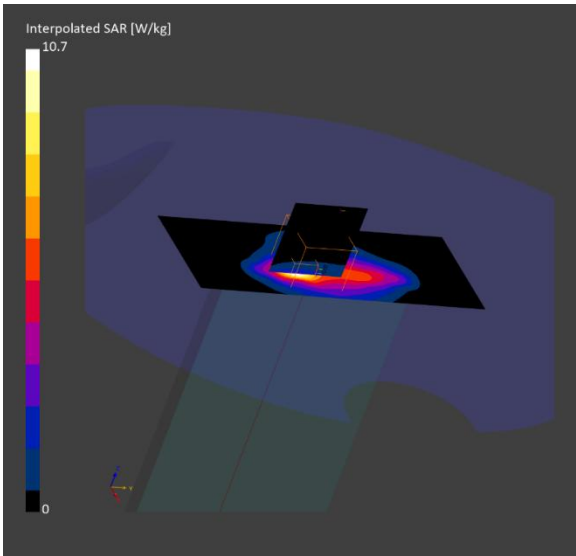
Phantom Section, TSL	Position, Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	EDGE BOTTOM, 0.00	Band 20LTE-FDD, 10169,	852.000, 24350	7.77	0.863	45.0

Hardware and Software Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-26	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results

	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extent [mm]	48.0x120.0	30.6 x 30.6 x 33.4
Effective Grid Step [mm]	8.0 x 15.0	3.4 x 3.4 x 1.4
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.4
MAIA	N/A	N/A
Date	2026-08-27, 11:01	2026-08-27, 11:16
psSAR10g [W/kg]	1.11	0.990
Power Drift [dB]	0.03	-0.01
Power Scaling	Disabled	Disabled
M2/M1 [%]		53.3
Dist 3dB Peak [mm]		4.1



Measurement Report for Device, BACK, Band 28, UID 10169, Channel 27310 (713.000MHz)

Device under Test Properties

Model, Manufacturer	Dimensions [mm]	IMEI	DUT Type
G05, MOTOROLA	165.83 x 75.97 x 8.41		Phone

Exposure Conditions

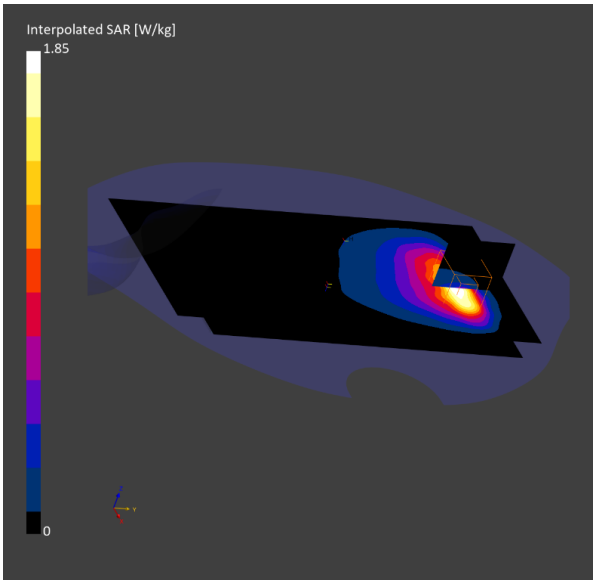
Phantom Section, TSL	Position, Test Distance [mm]	Group, UID	Frequency [MHz], Channel Number	Conversion Factor	TSL Conductivity [S/m]	TSL Permittivity
Flat, Head Simulating Liquid	BACK, 0.00	Band 28LTE-FDD, 10169,	713.000, 27310	8.12	0.813	45.1

Hardware and Software Setup

Phantom	TSL, Measured Date	Probe, Calibration Date	DAE, Calibration Date	Software Version
Twin-SAM V8.0 (30deg probe tilt) - 2123	HBBL-600-10000 Batch 250731-1, 2026-08-28	EX3DV4 - SN7773, 2026-01-09	DAE4ip Sn1772, 2025-12-09	17.0.4.6954

Scan Setup and Measurement Results

	Area Scan	Zoom Scan
Effective Grid Extent [mm]	120.0x210.0	37.7 x 37.7 x 31.2
Effective Grid Step [mm]	15.0 x 15.0	2.9 x 2.9 x 1.2
Sensor Surface [mm]	3.0	1.4
Graded Grid	N/A	Yes
Grading Ratio	N/A	1.2
MAIA	N/A	N/A
Date	2026-08-28, 13:44	2026-08-28, 14:20
psSAR10g [W/kg]	0.984	0.846
Power Drift [dB]	0.02	-0.04
Power Scaling	Disabled	Disabled
M2/M1 [%]		62.9
Dist 3dB Peak [mm]		5.0



Annexe 3 : Photos du DAE et du positionnement sur le banc DAS

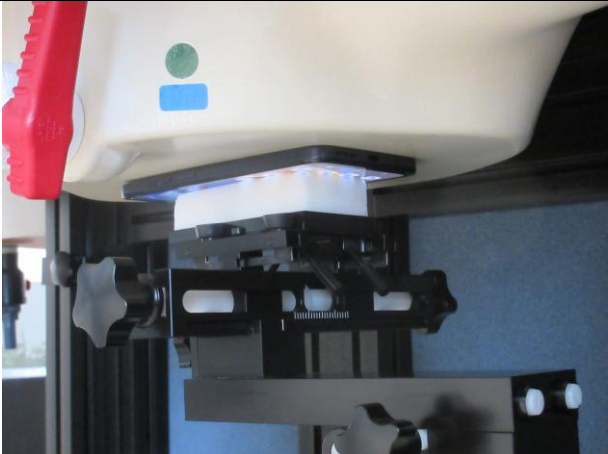
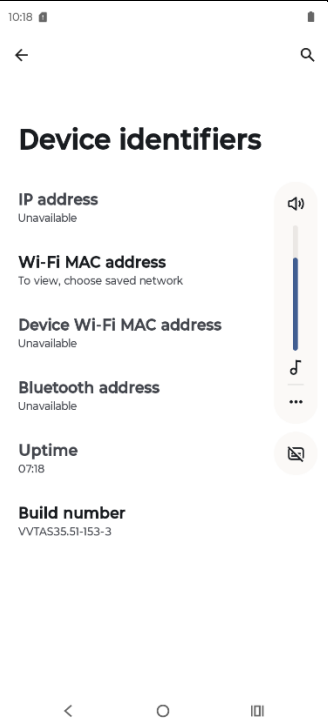
Position Front, DAS membre, distance = 0mm 	Position Back, DAS membre, distance = 0mm 
Position Left Edge, DAS membre, distance = 0mm 	Position Right Edge, DAS membre, distance = 0mm 
Position Top Edge, DAS membre, distance = 0mm 	Position Bottom Edge, DAS membre, distance = 0mm 

Photo N° de série et N° IMEI du DAE	Photo N° de Build du DAE
	

Annexe 5 : Certificats d'étalonnages

Cette Annexe contient les 2 premières pages du certificat d'étalonnage de la Sonde dosimétrique EX3DV4. Cet étalonnage est réalisé selon la procédure décrite dans l'EN 62209-1528 Annexe E.

Calibration Laboratory of
Schmid & Partner
Engineering AG
Zeughausstrasse 43, 8004 Zurich, Switzerland



S Schweizerischer Kalibrierdienst
C Service suisse d'étalonnage
S Servizio svizzero di taratura
S Swiss Calibration Service

Accredited by the Swiss Accreditation Service (SAS)
The Swiss Accreditation Service is one of the signatories to the EA
Multilateral Agreement for the recognition of calibration certificates

Accreditation No.: SCS 0108

Client
ANFR
Prunay-en-Yvelines, France

Certificate No. **EX-7773_Jan26**

CALIBRATION CERTIFICATE

Object **EX3DV4 - SN:7773**

Calibration procedure(s) **QA CAL-01.v10, QA CAL-12.v10, QA CAL-14.v7, QA CAL-23.v6,
QA CAL-25.v8, QA CAL-48.v2
Calibration procedure for dosimetric E-field probes**

Calibration date **January 09, 2026**

This calibration certificate documents the traceability to national standards, which realize the physical units of measurements (SI).
The measurements and the uncertainties with confidence probability are given on the following pages and are part of the certificate.

All calibrations have been conducted in the closed laboratory facility: environment temperature $(22 \pm 3)^\circ\text{C}$ and humidity $< 70\%$.

Calibration Equipment used (M&TE critical for calibration)

Primary Standards	ID	Calibration Date (Certificate No.)	Sched. Cal.
Power Sensor R&S NRP40T	SN: 101861	29-Apr-25 (No. 2025-001450)	Apr-26
N-type mismatch combination	SN: L1119	26-Mar-25 (No. 217-04292)	Mar-26
OCP DAK-12	SN: 1016	16-Sept-25 (No. OCP-DAK12-1016_Sep25)	Sep-26
OCP DAK-3.5	SN: 1249	16-Sept-25 (No. OCP-DAK3.5-1249_Sep25)	Sep-26
Reference Probe EX3DV4	SN: 7349	10-Jan-25 (No. EX3-7349_Jan25)	Jan-26
DAE4	SN: 1301	30-Oct-25 (No. DAE4-1301_Oct25)	Oct-26

Secondary Standards	ID	Check Date (in house)	Sched. Check
ACAP 2020 Setup 1	SN: L1404	01-Oct-25 (No. IHCK_ACAP2020-1_Oct25)	Oct-26
OCP DAK-12	SN: 1029	27-Feb-25 (No. OCP-DAK12-1029_Feb25)	Feb-26
OCP DAK-3.5	SN: 1336	10-Dec-25 (No. OCP-DAK3.5-1336_Dec25)	Dec-26

	Name	Function	Signature
Calibrated by	Henrique Almeida	Laboratory Technician	
Approved by	Sven Kühn	Technical Manager	
This calibration certificate shall not be reproduced except in full without written approval of the laboratory.			

Issued: January 12, 2026

Calibration Laboratory of

Schmid & Partner
Engineering AG

Zeughausstrasse 43, 8004 Zurich, Switzerland



S Schweizerischer Kalibrierdienst
C Service suisse d'étalonnage
S Servizio svizzero di taratura
S Swiss Calibration Service

Accredited by the Swiss Accreditation Service (SAS)

The Swiss Accreditation Service is one of the signatories to the EA
Multilateral Agreement for the recognition of calibration certificates

Accreditation No.: SCS 0108

Glossary

TSL	tissue simulating liquid
NORM _{x,y,z}	sensitivity in free space
ConvF	sensitivity in TSL / NORM _{x,y,z}
DCP	diode compression point
CF	crest factor (1/duty_cycle) of the RF signal
A, B, C, D	modulation dependent linearization parameters
Polarization φ	φ rotation around probe axis
Polarization ϑ	ϑ rotation around an axis that is in the plane normal to probe axis (at measurement center), i.e., $\vartheta = 0$ is normal to probe axis
Connector Angle	information used in DASY system to align probe sensor X to the robot coordinate system

Calibration is Performed According to the Following Standards:

- IEC/IEEE 62209-1528, "Measurement Procedure For The Assessment Of Specific Absorption Rate Of Human Exposure To Radio Frequency Fields From Hand-Held And Body-Worn Wireless Communication Devices – Part 1528: Human Models, Instrumentation And Procedures (Frequency Range of 4 MHz to 10 GHz)", October 2020.
- KDB 865664, "SAR Measurement Requirements for 100 MHz to 6 GHz"

Methods Applied and Interpretation of Parameters:

- NORM_{x,y,z}**: Assessed for E-field polarization $\vartheta = 0$ ($f \leq 900$ MHz in TEM-cell; $f > 1800$ MHz: R22 waveguide). NORM_{x,y,z} are only intermediate values, i.e., the uncertainties of NORM_{x,y,z} does not affect the E²-field uncertainty inside TSL (see below ConvF).
- NORM(f)_{x,y,z}** = NORM_{x,y,z} * frequency_response (see Frequency Response Chart). This linearization is implemented in DASY4 software versions later than 4.2. The uncertainty of the frequency response is included in the stated uncertainty of ConvF.
- DCP_{x,y,z}**: DCP are numerical linearization parameters assessed based on the data of power sweep with CW signal. DCP does not depend on frequency nor media.
- PAR**: PAR is the Peak to Average Ratio that is not calibrated but determined based on the signal characteristics
- A_{x,y,z}; B_{x,y,z}; C_{x,y,z}; D_{x,y,z}; VR_{x,y,z}**: A, B, C, D are numerical linearization parameters assessed based on the data of power sweep for specific modulation signal. The parameters do not depend on frequency nor media. VR is the maximum calibration range expressed in RMS voltage across the diode.
- ConvF and Boundary Effect Parameters**: Assessed in flat phantom using E-field (or Temperature Transfer Standard for $f \leq 800$ MHz) and inside waveguide using analytical field distributions based on power measurements for $f > 800$ MHz. The same setups are used for assessment of the parameters applied for boundary compensation (alpha, depth) of which typical uncertainty values are given. These parameters are used in DASY4 software to improve probe accuracy close to the boundary. The sensitivity in TSL corresponds to NORM_{x,y,z} * ConvF whereby the uncertainty corresponds to that given for ConvF. A frequency dependent ConvF is used in DASY version 4.4 and higher which allows extending the validity from ± 50 MHz to ± 100 MHz.
- Spherical isotropy (3D deviation from isotropy)**: in a field of low gradients realized using a flat phantom exposed by a patch antenna.
- Sensor Offset**: The sensor offset corresponds to the offset of virtual measurement center from the probe tip (on probe axis). No tolerance required.
- Connector Angle**: The angle is assessed using the information gained by determining the NORM_x (no uncertainty required).

Annexe 6 : Validation du banc DAS

L'ensemble des mesures de validation du banc DASY8 en suivant la procédure décrite dans l'annexe A.3.5 de la norme EN IEC 62209-1528 :2021 sont consignées dans le rapport :
« Rapport E36bis 24022026 DASY8.pdf »

Validation Rapport

Rédacteur du rapport : TOUDERT YOUSSEF, technicien de mesure

Signature

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'Y' and 'T' combined, with a horizontal line extending to the right.

Validation : RAMDANI Mehdi, responsable technique

Signature

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized 'R' followed by a horizontal line and a small dash.