



Product Service

TÜV SÜD Product Service, Octagon House, Concorde Way, Segensworth North,
Fareham, Hampshire, United Kingdom, PO15 5RL
Tel: +44 (0) 1489 558100. Website: www.tuv-sud.co.uk

Rapport d'essai DAS

Nouvelle référence de projet: Document 75941424 Rapport 16 Édition 01

Document 75920668 Rapport 01 Édition 1


N° de prélèvement : COM078120003-01

Téléphone Mobile Apple iPhone 5

PRÉPARÉ POUR


Agence Nationale des Fréquences
Département Surveillance du marché
4 rue Alphonse Matter
88108 Saint-Dié-des-Vosges Cedex

PRÉPARÉ PAR



Nigel Grigsby
Ingénieur DAS

APPROUVE PAR



Mark Jenkins
Signataire autorisé

JOUR

08 Février 2018

Ce rapport a été révisé afin de le mettre en forme pour une publication. Ce rapport n'est valable que pour le produit testé. Ce rapport ne peut être reproduit, sauf dans son intégralité, sans accord écrit de TÜV SÜD Product Service © 2018 TÜV SÜD Product Service



Product Service

SOMMAIRE

1.	Informations générales	3
2.	Résumé des résultats d'essais	4
3.	Documents de reference	5
4.	Conditions des essais.....	6
5.	Résultats de mesure	9
6.	Instruments de mesure utilisés.....	12
	Annexe A : Documentation photographique	13



Product Service

1. Informations générales

Dans ce rapport d'essais, les mesures du Débit d'Absorption Spécifique (DAS) du dispositif de communication sans fil Apple iPhone 5 sont présentés.

Les dispositifs techniques de gestion de la puissance émise, propres au téléphone testé, ont été pris en compte pour effectuer les essais de l'évaluation de conformité aux exigences essentielles.

Le rapport d'essai ne peut être reproduit ou publié que dans son intégralité. L'autorisation écrite préalable de TUV SUD est requise pour toute reproduction ou publication se limitant à des extraits de ce rapport.

DESIGNATION DE L'EQUIPEMENT EN ESSAI :

Fabricant	Apple
Description du produit	Téléphone Mobile
Référence du Modèle	Apple iPhone 5
Classe de puissance	GSM 900MHz Class 4 DCS 1800MHz Class 1 WCDMA FDD I Class 3 WCDMA FDD VIII Class 3
Numéro(s) IMEI	013350009506159
Version Software	Non connu
Spécification du test/Édition/Date	EN 50360: 2001
Début de l'essai	12 Décembre 2012
Fin de l'essai	13 Décembre 2012
Document(s) référencé(s)	EN 62209-1: 2006 1999/519/EC
Ingénieur(s)	Nigel Grigsby

2. Résumé des résultats d'essais

DAS_{10g} maximum mesuré dans la tête (W/kg)		
Bande de fréquence:	mesuré	limite
GSM 900MHz:	0,526	2,0
DCS 1800MHz:	0,760	2,0
UMTS 900MHz:	0,567	2,0
UMTS 1950MHz:	0,725	2,0
Valeur DAS maximum mesurée:	0,760	2,0

Summary of results :

Maximum SAR_{10g} value measured head (W/kg)		
Frequency band :	Measurement	Limit
GSM 900MHz:	0.526	2.0
DCS 1800MHz:	0.760	2.0
UMTS 900MHz:	0.567	2.0
UMTS 1950MHz:	0.725	2.0
Maximum SAR value measured:	0.760	2.0

3. Documents de reference

Les documents de référence appelés tout au long de ce rapport sont ceux cités ci-dessous.

Ils s'appliquent pour l'ensemble du rapport bien que les extensions (version, date et amendement) ne soient pas rappelées.

Référence	Titre du document	Date
EN 62209-1	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 1: Détermination du débit d'absorption spécifique (DAS) produit par les appareils tenus à la main et utilisés près de l'oreille (plage de fréquence de 300 MHz à 3 GHz)	2006
1999/519/CE	Recommandation du conseil du 12 juillet 1999 relative à la limitation de l'exposition du public aux champs électromagnétiques (de 0 Hz à 300 GHz)	1999
EN 50360	Norme de produit pour la mesure de conformité des téléphones mobiles aux restrictions de base relatives à l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques (300 MHz-3GHz)	2001

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):

La limite appliquée dans ce rapport est inscrite en caractères gras et correspond au DAS localisé tête».

Exposition humaine	Restriction de base pour les champs électriques, magnétiques et électromagnétiques
DAS volumique crête * (tête et tronc)	2,00 W/kg
DAS volumique moyen ** (corps entier)	0,08 W/kg
DAS volumique crête *** (membres)	4,00 W/kg

Tableau 1: Limites d'exposition aux champs radioélectriques

Notes:

* La valeur volumique crête du DAS moyennée sur 10 grammes de tissu (défini comme un volume cubique) et sur le temps d'intégration approprié.

* La valeur volumique moyenne sur le corps complet.

*** La valeur volumique crête moyennée sur 10 grammes de tissu (défini comme un volume cubique) et sur le temps d'intégration approprié.

4. Conditions des essais

Résultats du contrôle du banc d'essai / Résultats de la validation du système de mesure

Avant l'évaluation de l'échantillon, un contrôle du banc d'essai a été effectué selon la norme EN 62209-1: 2006. Les résultats de ce contrôle et de la validation du système de mesure ont été obtenus et comparés avec les données de référence publiées dans la norme EN 62209-1, comme suit.

Résultats du contrôle du banc d'essai et de la validation du système de mesure

Jour	Dipôle utilisé	Fréquence (mégahertz)	Maximale 10g DAS (W/kg) *	Taux de variation par rapport à la valeur de référence
12/12/2012	900	900MHz	6,59	-4,51%
13/12/2012	1800	1800MHz	20,65	4,27%
11/12/2012	1900	1900MHz	19,39	-5,41%

* Valeur normalisée à une puissance de rayonnement de 1W

Propriétés Diélectriques des liquides simulants

Les propriétés diélectriques des liquides simulant les tissus utilisés pour les tests de DAS au TÜV SÜD Product Service sont comme suit :

Fréquence des fluides	Permittivité relative ϵ_R (ϵ') cible	Permittivité relative ϵ_R (ϵ') mesurée	Conductivité σ Cible	Conductivité σ mesurée
900MHz	41,5	40,56	0,97	0,960
1800MHz	40,0	38,43	1,40	1,459
1900MHz	40,0	39,79	1,40	1,457

Conditions d'essai en laboratoire

Température ambiante: de +15°C à +35°C.

La norme EN62209-1 prévoit que la température ambiante soit entre +15°C et +35°C.

La température réelle au cours de l'essai variait entre 23,0°C et 24,0°C.

L'humidité réelle au cours de l'essai variait entre 19,6% et 21,4% HR.



Product Service

Écart de température des fluides

Fréquence	Position	La Température Min °C	La Température Max °C
900MHz	Tête	23,5	23,5
1800MHz	Tête	23,5	23,5
1900MHz	Tête	23,6	23,6

Écart DAS

Au cours des scans l'écart du DAS rentrait dans des limites acceptables. L'écart maximal du DAS, écart dû au champ électronique du combiné, a été enregistré à 7,3% 1,078 dB pour l'ensemble de l'essai. Le bilan d'incertitude de mesure pour cette évaluation inclut les chiffres de l'écart maximal pour la tête et/ou le corps.

Incertitude de mesure

L'incertitude élargie maximale avec un intervalle de confiance de 95% ne doit pas excéder 30 % pour les valeurs des DAS crête spatial moyen, dans la gamme de 0,4W/Kg à 10W/Kg.

L'incertitude de mesure a été évaluée selon la norme EN 62209-1. L'incertitude élargie est de +/- 28,08%.

Mesures DAS Tête

Source de l'incertitude	Description	Tolérance / Incertitude ± %	Probabilité distribution	Div	C _i (10g)	Norme Incertitude ± % (10g)	V _i OU V _{eff}
<i>Système de mesure</i>							
Calibrage de la sonde	7.2.1	8.73	N	1	1	8.73	∞
Isotropie	7.2.1.2	3.18	R	1.73	1	1.84	∞
Angle de la sonde >30deg	additionnelle	12.00	R	1.73	1	6.93	∞
Effet de bord	7.2.1.5	0.49	R	1.73	1	0.28	∞
Linéarité	7.2.1.3	1.00	R	1.73	1	0.58	∞
Limites de détection	7.2.1.4	0.00	R	1.73	1	0.00	∞
Électronique de lecture	7.2.1.6	0.30	N	1	1	0.30	∞
Temps de réponse	7.2.1.7	0.00	R	1.73	1	0.00	∞
Temps d'intégration (équiv.)	7.2.1.8	1.38	R	1.73	1	0.80	∞
Conditions ambiantes RF	7.2.3.6	3.00	R	1.73	1	1.73	∞
Positionneur de la sonde restrictions méc.	7.2.2.1	5.35	R	1.73	1	3.09	∞
Positionnement de la sonde selon la forme du fantôme	7.2.2.3	5.00	R	1.73	1	2.89	∞
Post-processing	7.2.4	11.88	R	1.73	1	6.86	∞
<i>Échantillon d'essai</i>							
Positionnement de l'échantillon d'essai	7.2.2.4	1.50	R	1.73	1	0.87	∞
Incertitude porteur appareil	7.2.2.4.2	1.73	R	1.73	1	1.00	∞
Écart de la puissance de sortie	7.2.3.4	7.30	R	1.73	1	4.21	∞
<i>Fantôme et installation</i>							
Incertitude fantôme (tolérances forme et épaisseur)	7.2.2.2	2.01	R	1.73	1	1.16	∞
Conductivité liquide (cible)	7.2.3.3	5.00	R	1.73	0.43	1.24	∞
Conductivité liquide (mes.)	7.2.3.3	5.00	N	1	0.43	2.15	∞
Permittivité liquide (cible)	7.2.3.4	5.00	R	1.73	0.49	1.41	∞
Permittivité liquide (mes.)	7.2.3.4	3.00	N	1	0.49	1.47	∞
Incertitude combinée standard			RSS			14.04	
Incertitude étendue (95% intervalle de confiance)			K=2			28.08	

5. Résultats de mesure

Description technique

L'équipement sous essai était un Apple iPhone 5 fourni par l'Agence Nationale des Fréquences. Une description technique complète est disponible dans la documentation du fabricant.

Configuration d'essai et modes opérationnels

L'essai a été effectué avec des batteries standards fournies et fabriquées par Apple. Chaque batterie a été chargée complètement avant chaque mesure et aucune connexion externe n'a été effectuée.

Dans le cadre de l'évaluation du DAS au niveau de la tête, les essais ont été effectués avec l'appareil en position de fonctionnement dite normale pour les bandes de fréquences GSM 900MHz, GSM 1800MHz, WCDMA FDDI et WCDMA FDDVIII à puissance maximale. L'appareil a été placé contre un Mannequin Anthropomorphique Spécifique (MAS) comme spécifié dans la norme du fantôme CENELEC EN 62209-1 : 2006. Le fantôme a été rempli d'un liquide simulant en adéquation avec la bande de fréquence. Les propriétés diélectriques ont été mesurées et se sont avérées en conformité avec les exigences des propriétés diélectriques spécifiées dans la norme EN 62209-1 : 2006.

L'ANFR a demandé qu'un DAS rapide soit effectué, de ce fait des scans 2D ont été effectués afin de déterminer la position la plus défavorable, puis des scans 3D ont été effectués dans cette position plus défavorable sur le haut, le milieu et le bas du canal de la bande de fréquence appropriée.

Ce rapport reprend l'équipement utilisé, une analyse des incertitudes d'essai applicables ainsi que des photographies du téléphone.

GSM 900MHz Débit d'Absorption Spécifique Tête (Maximum DAS) 10g Résultats pour Apple iPhone 5 de l'Agence Nationale des Fréquences

La position		Numéro du canal	Fréquence (MHz)	DAS Max 10g (W/kg)
Oreille	Tête			
Gauche	Joue	37	897,4	0,453
Gauche	15°	37	897,4	0,275
Droite	Joue	37	897,4	0,431
Droite	15°	37	897,4	0,287
Gauche	Joue	975	880,2	0,526
Gauche	Joue	124	914,8	0,445



Product Service

GSM 1800MHz Débit d'Absorption Spécifique Tête (Maximum DAS) 10g Résultats pour Apple iPhone 5 de l'Agence Nationale des Fréquences

La position		Numéro du canal	Fréquence (MHz)	DAS Max 10g (W/kg)
Oreille	Tête			
Gauche	Joue	698	1747,4	0,306
Gauche	15°	698	1747,4	0,399
Droite	Joue	698	1747,4	0,760
Droite	15°	698	1747,4	0,139
Droite	Joue	512	1710,2	0,579
Droite	Joue	885	1784,8	0,347

WCDMA FDD I Débit d'Absorption Spécifique Tête (Maximum DAS) 10g Résultats pour Apple iPhone 5 de l'Agence Nationale des Fréquences

La position		Numéro du canal	Fréquence (MHz)	DAS Max 10g (W/kg)
Oreille	Tête			
Gauche	Joue	9750	1950	0,305
Gauche	15°	9750	1950	0,251
Droite	Joue	9750	1950	0,657
Droite	15°	9750	1950	0,302
Droite	Joue	9613	1920.6	0,725
Droite	Joue	9887	1977,4	0,550



Product Service

WCDMA FDD VIII Débit d'Absorption Spécifique Tête (Maximum DAS) 10g Résultats pour Apple iPhone 5 de l'Agence Nationale des Fréquences

La position		Numéro du canal	Fréquence (MHz)	DAS Max 10g (W/kg)
Oreille	Tête			
Gauche	Joue	2788	897,6	0,525
Gauche	15°	2788	897,6	0,321
Droite	Joue	2788	897,6	0,470
Droite	15°	2788	897,6	0,350
Gauche	Joue	2713	882,6	0,567
Gauche	Joue	2862	912,4	0,429

6. Instruments de mesure utilisés

Les appareils suivant ont été utilisé au TÜV SÜD Product Service:

Description de l'instrument	Fabricant	Type de modèle	Numéro TE	Période d'étalonnage (mois)	Date d'échéance Étalonnage
Signal Generator	Hewlett Packard	ESG4000A	38	12	23-May-2013
Radiocommunications Tester	Rohde & Schwarz	CMU 200	39	12	19-Dec-2012
10MHz - 2.5GHz, 3W, Amplifier	Vectawave Technology	VTL5400	51		TNP
Directional Coupler	Krytar	1850	58	-	TNP
SAR Robot	Mitsubishi	RV-E2	156	-	TNP
Power Sensor	Rohde & Schwarz	NRV-Z1	178	12	24-May-2013
Attenuator (20dB, 20W)	Narda	766F-20	483	12	13-Jun-2013
SAM Head Phantom	Antennessa	Head_04_35.csv	1561	-	TNP
Hygromer	Rotronic	Hygropalm	2404	12	7-Feb-2013
Power Meter	Rohde & Schwarz	NRVD	2979	12	24-May-2013
Immersible SAR Probe	IndexSar Ltd	IXP-050	3320	12	28-Feb-2014
Power Sensor	Rohde & Schwarz	NRV-Z1	3563	12	24-May-2013
Meter & T/C	R.S Components	Meter 615-8206 & Type K T/C	3612	12	13-Mar-2013
Wideband Radio Communication Tester	Rohde & Schwarz	CMW 500	4144	12	10-May-2013
900MHz Fluide Tête	TUV SÜD Product Service	Lot 19	N/A	1	15-Dec-2012
1800MHz Fluide Tête	TUV SÜD Product Service	Lot 13	N/A	1	15-Dec-2012
1900MHz Fluide Tête	TUV SÜD Product Service	Lot 7	N/A	1	15-Dec-2012

TNP – Traçabilité Non-Programmée

Annexe A : Documentation photographique



Figure 01

Vue gauche joue



Figure 02

Vue gauche 15°



Figure 03

Vue droite joue



Figure 04

Vue droite 15°



Figure 05

Vue avant



Figure 06

Vue arrière



Figure 07

Vue de côté (épaisseur 7,96 mm)