



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](http://www.tuv-sud.co.uk)

# Rapport d'essai DAS

Nouvelle référence de projet: Document 75941424 Rapport 41 Édition 01

Document 75928693 Rapport 01 Édition 1

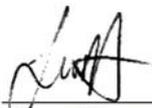
N° de prélèvement : COM033140024-03

Téléphone Mobile Apple iPhone 6 Gold 16GB

**PRÉPARÉ POUR**

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

**PRÉPARÉ PAR**

  
\_\_\_\_\_  
**Simon Hau**  
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 .....	6
4.	Conditions des essais.....	7
5.	Résultats de mesure .....	10
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 6 Gold 16GB 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 6 Gold 16GB
Classe de puissance	LTE 800 LTE 2600
Numéro(s) IMEI	354427060944995
Version Software	Non connu
Spécification du test/Édition/Date	EN 62311:2008
Début de l'essai	15 Novembre 2014
Fin de l'essai	16 Novembre 2014
Document(s) référencé(s)	EN 62209-2: 2010 1999/519/EC
Ingénieur(s)	Simon Hau



## 2. Résumé des résultats d'essais

Le DAS mesure la partie de l'énergie électromagnétique transmise par le téléphone qui est susceptible d'être absorbée par le corps humain.

Ce rapport évalue le « DAS tronc » pour un usage du téléphone à proximité du corps. Il est évalué dans la zone de plus forte émission sur 10 g de tissus en W/kg, avec une limite de 2 W/kg. Le « DAS tronc » correspond aux usages du téléphone avec des oreillettes ou lors d'échange de données (internet mobile, MMS).

La directive européenne R&TTE 1999/5/CE permet aux constructeurs de choisir une distance entre 0 et 25 mm pour mesurer le « DAS tronc ». Cette distance n'est pas obligatoirement mentionnée dans la documentation destinée aux usagers.

Des mesures de « DAS tronc » réalisées à d'autres distances peuvent apparaître dans ce rapport. Ces mesures, qui s'affranchissent de la distance recommandée par le constructeur, vont au-delà des exigences réglementaires et ne peuvent être utilisées pour apprécier la conformité de l'appareil. Elles ont été réalisées pour recueillir des données en préparation d'une évolution des textes européens.

DAS maximum mesuré dans le corps sur la bande LTE 800MHz (0 mm):	0,618 W/kg (10g)
DAS maximum mesuré dans le corps sur la bande LTE 800MHz (15 mm):	0,175 W/kg (10g)
DAS maximum mesuré dans le corps sur la bande LTE 2600MHz (0 mm):	1,013 W/kg (10g)
DAS maximum mesuré dans le corps sur la bande LTE 2600MHz (5 mm):	0,496 W/kg (10g)



Product Service

## Summary of results :

SAR is the part of the electromagnetic energy transmitted by the phone which can be absorbed by the human body.

This report assesses the "trunk SAR" for phone use close to the body. It is calculated in the zone of highest emission on 10 g of tissues in W/kg, with a limit of 2 W/kg. The "trunk SAR" corresponds to the use of the phone with earphones or during data exchange (mobile internet, MMS).

The European directive R&TTE 1999/05/CE allows manufacturers to choose a distance between 0 and 25 mm to measure the "trunk SAR". This distance is not necessarily mentioned in the user documentation.

"Trunk SAR" measurements carried out at other distances may appear in this report. These measurements, which are independent of the distance recommended by the manufacturer, go beyond the regulatory requirements and cannot be used to assess the compliance of the device. They were conducted to collect data in preparation for an evolution of European regulation.

Maximum SAR value measured at the band LTE 800MHz body (0 mm):	0.618 W/kg (10g)
Maximum SAR value measured at the band LTE 800MHz body (15 mm):	0.175 W/kg (10g)
Maximum SAR value measured at the band LTE 2600MHz body (0 mm):	1.013 W/kg (10g)
Maximum SAR value measured at the band LTE 2600MHz body (5 mm):	0.496 W/kg (10g)

### 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 62209-2	Exposition humaine aux champs radio fréquence produits par les dispositifs de communications sans fils tenus à la main ou portés près du corps. Modèles du corps humain, instrumentation et procédures  Partie 2 : Procédure pour la détermination du débit d'absorption spécifique produit par les dispositifs de communications sans fils utilisés très près du corps humain (plage de fréquence de 30 MHz à 6 GHz)	2010
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 62311	Évaluation des équipements électroniques et électriques en relation avec les restrictions d'exposition humaine aux champs électromagnétiques (0 Hz – 300 GHz)	2008

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 «tronc».

Exposition humaine	Restriction de base pour les champs électriques, magnétiques et électromagnétiques
DAS volumique crête * (tête et tronc)	<b>2,00 W/kg</b>
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 62209-2: 2010. 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 62209-2, 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
15/12/2014	835MHz	835	6.85	-1.48%
15/12/2014	2600MHz	2600	29.42	5.09%

\* 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 $\epsilon_R (\epsilon')$ cible	Permittivité relative $\epsilon_R (\epsilon')$ mesurée	Conductivité $\sigma$ Cible	Conductivité $\sigma$ mesurée
835MHz	41,5	43,12	0,90	0,911
2600MHz	39,0	37,43	1,496	1,950

### Conditions d'essai en laboratoire

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

La norme EN62209-2 prévoit que la température ambiante soit entre +15°C et +35°C.

La température réelle au cours de l'essai variait entre 23,9°C et 23,9°C.

L'humidité réelle au cours de l'essai variait entre 28,4% et 33,4% HR.



Product Service

### Écart de température des fluides

Fréquence	Position	La Température Min °C	La Température Max °C
835MHz	Corps	23,5	23,5
2600MHz	Corps	23,1	23,1

### 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 1,10% 1,011 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 62209-2. L'incertitude élargie est de +/- 21,41%.

### Mesures DAS tronc

Source de l'incertitude	Description	Tolérance / Incertitude ± %	Probabilité distribution	Div	C <sub>i</sub> (10g)	Norme Incertitude ± % (10g)	V <sub>i</sub> OU V <sub>eff</sub>
<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	7.00	R	1.73	1	5.10	∞
<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	1.10	R	1.73	1	0.64	∞
<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	1.85	∞
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			10.70	
Incertitude étendue (95% intervalle de confiance)			K=2			21.41	



Product Service

## 5. Résultats de mesure

### **Description technique**

L'équipement sous essai était un Apple iPhone 6 Gold 16GB 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 fournies avec l'équipement. 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 du corps, les essais ont été effectués avec l'appareil en position de fonctionnement dite normale pour les bandes de fréquences LTE 800 et LTE 2600 à puissance maximale. L'appareil a été placé contre un Mannequin Anthropomorphique Spécifique (MAS) comme spécifié dans la norme CENELEC EN 62209-2: 2010. 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 62209-2: 2010.

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 milieu 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.



Product Service

LTE 800 (Bande 20) Débit d'Absorption Spécifique Corps (Maximum DAS) 10g Résultats pour Apple iPhone 6 Gold 16GB de l'Agence Nationale des Fréquences

La position		Numéro du canal	Fréquence (MHz)	DAS Max 10g (W/kg)	BW (MHz)	RB	Offset	Mod.
Face	Séparation							
Avant	0mm	24300	847	0,618	5	1	13	QPSK
Arrière	0mm	24300	847	0,443	5	1	13	QPSK
Avant	5mm	24300	847	0,175	5	1	13	QPSK

LTE 2600 (Bande 7) Débit d'Absorption Spécifique Corps (Maximum DAS) 10g Résultats pour Apple iPhone 6 Gold 16GB de l'Agence Nationale des Fréquences

La position		Numéro du canal	Fréquence (MHz)	DAS Max 10g (W/kg)	BW (MHz)	RB	Offset	Mod.
Face	Séparation							
Avant	0mm	21100	2535	0,784	5	1	0	QPSK
Arrière	0mm	21100	2535	1,013	5	1	0	QPSK
Arrière	5mm	21100	2535	0,496	5	1	0	QPSK

## 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	21-May-2015
10MHz - 2.5GHz, 3W, Amplifier	Vectawave Technology	VTL5400	51	-	TNP
Directional Coupler	Krytar	1850	58	-	TNP
Power Sensor	Rohde & Schwarz	NRV-Z1	178	12	20-May-2015
Attenuator (20dB, 20W)	Narda	766F-20	483	12	4-Jun-2015
Dipole Positioner/Support (plastic)	IndexSar Ltd	IXH-020	1585	-	TNP
Antenna (Omnidirectional)	Katherin Scala Division	OG-890/1990/DC	2906	-	TNP
Power Meter	Rohde & Schwarz	NRVD	2979	12	20-May-2015
Radio Communications Test Set	Rohde & Schwarz	CMU 200	3035	12	6-Nov-2015
Hygrometer	Rotronic	I-1000	3068	12	10-Apr-2015
Power Sensor	Rohde & Schwarz	NRV-Z1	3563	12	20-May-2015
Meter & T/C	R.S Components	Meter 615-8206 & Type K T/C	3612	12	24-Sep-2015
SAR 835 MHz dipole	Speag	D835V2	3857	36	19-Feb-2017
Part of SARAC System	IndexSar Ltd	Robot Controller	4076	-	TNP
Flat Phantom	IndexSar Ltd	IXB-2HF 800-6000MHz	4255	-	TNP
Spacer used to raise body phantom	IndexSar Ltd	Body Phantom Spacer	4258	-	TNP
Part of SARAC System	IndexSar Ltd	Wooden Bench	4266	-	TNP
Part of SARAC System	IndexSar Ltd	Cartesian Leg Extension	4269	-	TNP
Part of SARAC System	IndexSar Ltd	White Benchtop	4270	-	TNP
Immersible SAR Probe	IndexSar Ltd	IPX-050	4312	24	07-Mar-2015
Flat Phantom	IndexSar Ltd	IXB-2HF 700-6000MHz	4399	-	TNP
Flat Phantom	IndexSar Ltd	IXB-2HF 700-6000MHz	4400	-	TNP
Dipole	Speag	D2600V2	4403	36	19-Feb-2017
835MHz Fluide	TUV SÜD Product Service	Lot 21	N/A	1	29- Dec-2014
2600MHz Fluide	TUV SÜD Product Service	Lot 11	N/A	1	29- Dec-2014

TNP – Traçabilité Non-Programmée

## Annexe A : Documentation photographique



Figure 01

Face avant

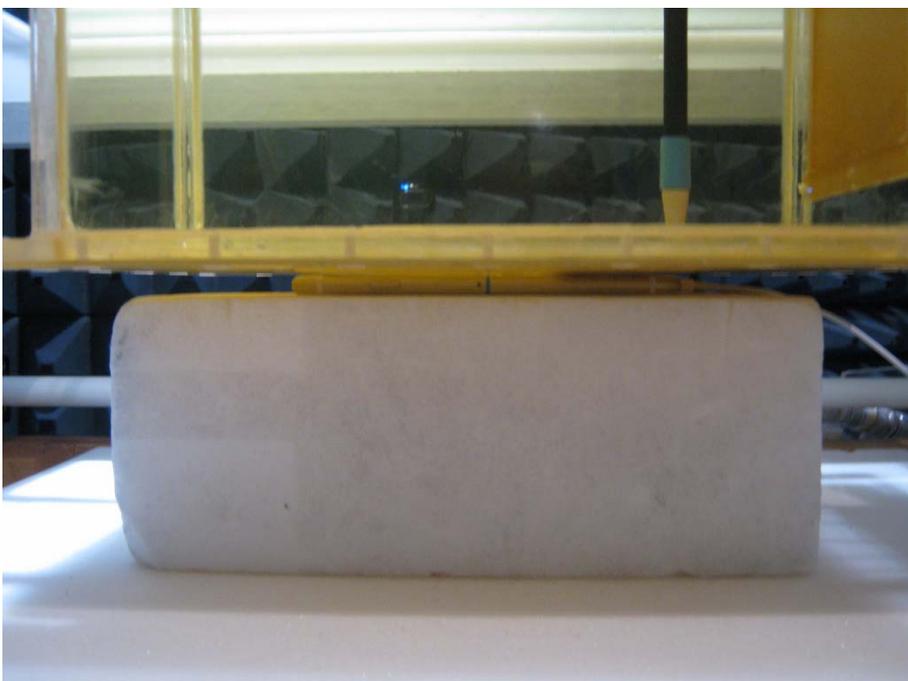


Figure 02

Face arrière



Figure 03

Vue avant



Figure 04

Vue arrière



Figure 05

casque à écouteurs



Figure 06

Vue de côté (épaisseur 6,9 mm)