

Rapport final

RAPPORT DE MESURE

Mesures de la surface équivalente d'absorption de baffles acoustiques



CTTM

CENTRE DE TRANSFERT
DE TECHNOLOGIE DU MANS

Devis : DEV2013-0574

N° d'affaire CTTM : A130308

Commande client : Bon pour
accord du 15/07/2013

Identifiant : A130308_02_A



SERGE FERRARI

ZI - BP 54

38352 LA TOUR DU PIN

ETUDE CONDUITE PAR François FOHR	Fonction : Chargé d'affaires Tél : +33 (0)2 43 39 46 38 Fax: +33 (0)2 43 39 46 47 e-mail : ffohr@cttm-lemans.com
--	---

avec la collaboration de Baudoin GAULIN
--

	Nom – Fonction	Signature	Date
REDACTION	François FOHR Chargé d'affaires		25/07/2013
VERIFICATION	Baudoin GAULIN Technicien		25/07/2013

EVOLUTION

Indice / Révision	Pages créées ou modifiées	Nature de l'évolution	Date
2 / A	10	Création	24/07/2013

DIFFUSION DU DOCUMENT

Nom	Société	Nbre de copie(s)	Date
M. Farid SAHNOUNE	SERGE FERRARI	1	24/07/2013
Zone d'Archivage		1	24/07/2013

TABLE DES MATIERES

1. VOTRE DEMANDE	4
2. CONDITION DES ESSAIS	4
2.1. Références de la procédure d'essai.....	4
2.2. Lieu et date de l'essai.....	4
2.3. Personnes présentes	4
2.4. Principe de la mesure.....	4
2.5. Mise en œuvre de la mesure.....	4
2.6. Echantillons testés, montage	5
3. RESULTATS DES ESSAIS	5
ANNEXES : PV d'essais	7

1. VOTRE DEMANDE

Ce rapport donne les résultats des mesures de surfaces équivalentes d'absorption de dispositifs de types "îlots", constitués de toiles tendues sur cadre, pour le compte de la société Serge Ferrari. Les mesures sont réalisées dans la salle réverbérante du CTTM.

2. CONDITION DES ESSAIS

2.1. Références de la procédure d'essai

La procédure d'essai respecte les normes :

- ISO 354:2003 : « *Acoustique – Mesurage de l'absorption acoustique en salle réverbérante* »
- NF EN ISO 11654 pour le calcul du α_W
- NF ENV 13005 : « Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure ».

2.2. Lieu et date de l'essai

Les essais ont été réalisés les 23 et 24 juillet 2013,
Au CTTM
20, rue Thalès de Milet
72 000 LE MANS

2.3. Personnes présentes

M. Sahnoune et Mme ROBIN (FERRARI S.A.) et MM. GAULIN et FOHR (CTTM).

2.4. Principe de la mesure

On détermine, pour chaque bande de tiers d'octave, les temps de réverbération de la salle à vide et de la salle avec l'échantillon à caractériser. Le temps de réverbération est la durée nécessaire pour que, après coupure de la source, le niveau de bruit dans la salle décroisse de 60 dB.

On en déduit le résultat avec la formule de Sabine :

$$A = 0.16 \times V \times \left(\frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right)$$

où :

A aire d'absorption équivalente

V volume de la salle réverbérante

T temps de réverbération de la salle avec l'échantillon à caractériser

T₀ temps de réverbération de la salle à vide

2.5. Mise en œuvre de la mesure

L'instrumentation se compose de quatre microphones B&K ½" répartis à l'intérieur de la salle. Les capteurs sont reliés à une carte d'acquisition dB4+ de 01dB, le traitement des décroissances étant effectué par le logiciel dBati2. Chaque microphone a été étalonné avant l'acquisition par le calibre B&K (modèle 4231).

Les sources de bruit sont placées dans 2 coins de la salle et dirigées vers les murs. Le résultat final est obtenu en moyennant les résultats de plusieurs 12 mesures distinctes.

Les intervalles de confiance donnés sur les PV d'essais sont calculés conformément au Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure (NF ENV 13005).

Avec un volume de 345m³, la salle réverbérante du CTTM a été validée pour les mesures d'absorption entre 100 Hz et 10kHz.

2.6. Echantillons testés, montage

Le montage des éprouvettes (baffles) est réalisé suivant les préconisations de la norme ISO 354:2003, annexe B, montage du type J, approche du puits.

Comme le montre la photo 1, 3 lignes de 4 baffles sont disposées en appuie contre l'un des murs de la salle réverbérante.

Une enceinte constituée de panneaux non absorbants entoure l'ensemble des baffles.

Les dimensions extérieures des baffles sont 1200 x 600 x 50 mm³.

Les mesures sont réalisées dans 3 configurations distinctes :

- Une simple toile Aw est agrafée sur l'une des faces de chaque cadre,
- Une toile Aw est agrafée sur chacune des faces de chaque cadre, formant un volume fermé sur une lame d'air de 50 mm,
- L'espace entre les deux toiles est rempli de laine de roche Rockmur de 45 mm d'épaisseur

La mesure du temps de réverbération à vide est réalisée en présence de l'enceinte.



Photo 1 : Mesure d'un ensemble de baffles en salle réverbérante

3. RESULTATS DES ESSAIS

Les résultats sont présentés sous forme d'aire d'absorption équivalente pour un baffle par bandes de tiers d'octave et par bandes d'octave dans les tableaux 1 et 2.

Pour chaque essai, un PV reprenant l'ensemble des conditions d'essais est fourni avec ce rapport.

Freq (Hz)	Baffle simple peau 60x120, sans matériau, avec cadre	Baffle double peau 60x120, sans matériau, avec cadre	Baffle double peau 60x120, avec rockmur 45mm, avec cadre
100	0.14	0.16	0.28
125	0.23	0.33	0.38
160	0.26	0.35	0.47
200	0.22	0.27	0.28
250	0.25	0.28	0.35
315	0.26	0.30	0.41
400	0.29	0.36	0.55
500	0.30	0.36	0.61
630	0.26	0.34	0.65
800	0.28	0.38	0.72
1000	0.29	0.39	0.69
1250	0.31	0.43	0.70
1600	0.31	0.45	0.69
2000	0.31	0.47	0.63
2500	0.34	0.49	0.62
3150	0.34	0.48	0.62
4000	0.31	0.42	0.60
5000	0.30	0.41	0.59
6300	0.29	0.40	0.54
8000	0.30	0.33	0.51
10000	0.25	0.37	0.46


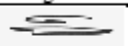
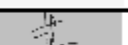
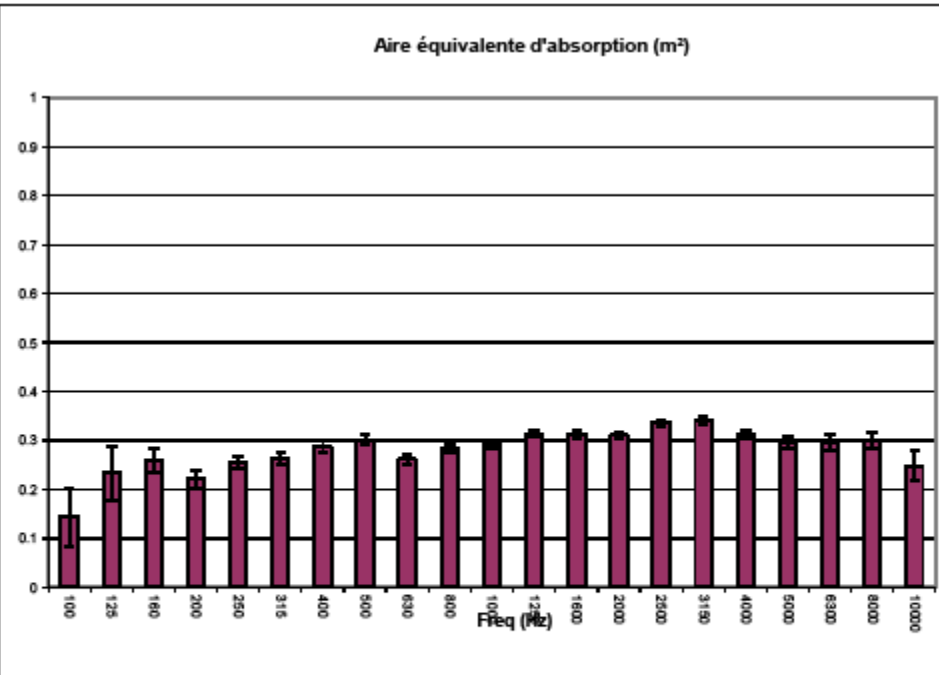
Tableau 2 : Résultats des essais par bandes de tiers d'octaves

Freq (Hz)	Baffle simple peau 60x120, sans matériau, avec cadre	Baffle double peau 60x120, sans matériau, avec cadre	Baffle double peau 60x120, avec rockmur 45mm, avec cadre
125	0.21	0.28	0.38
250	0.25	0.28	0.34
500	0.28	0.35	0.61
1000	0.30	0.40	0.70
2000	0.32	0.47	0.65
4000	0.32	0.44	0.60
8000	0.28	0.36	0.50




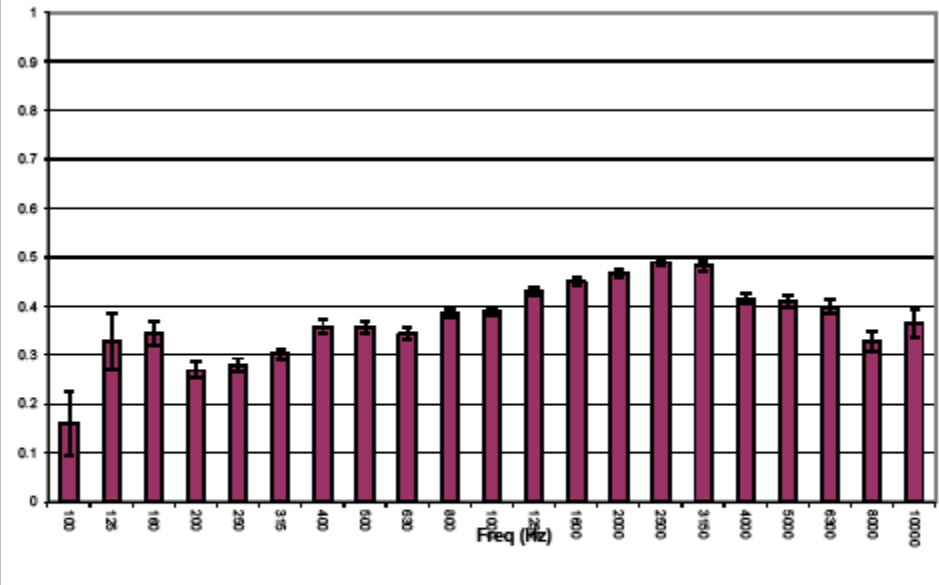
Tableau 3 : Résultats des essais par bandes d'octaves

ANNEXES : PV d'essais




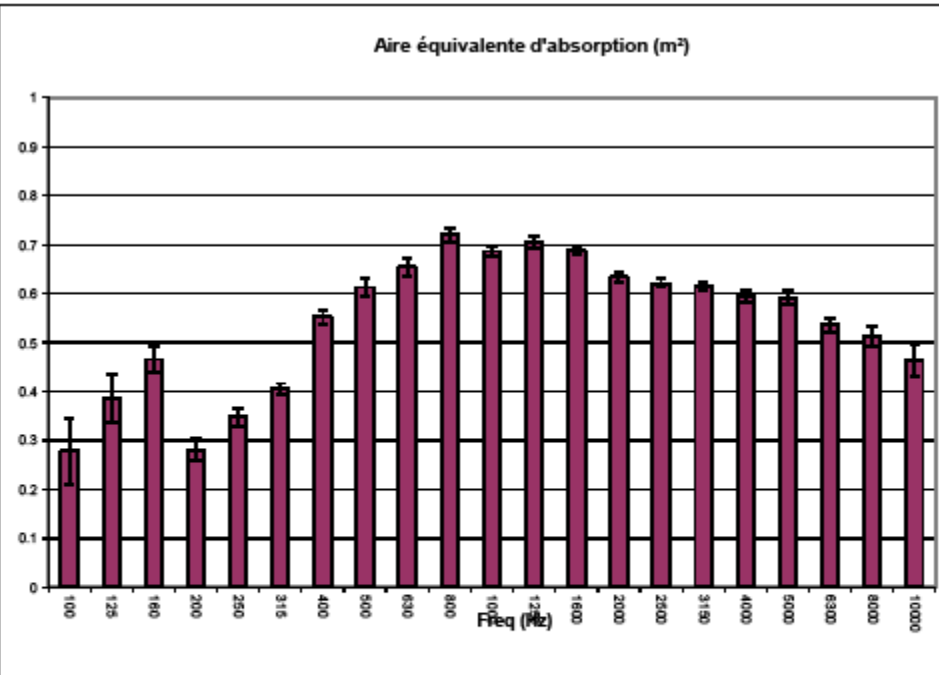
a- Baffle simple peau

	Procès verbal d'essai																																																																					
	Absorption en salle réverbérante Normes ISO 354 - ISO 11654 - ISO 9613-1 - ISO 1793-1-3																																																																					
N° d'affaire A130308 Date : 23/07/2013 Lieu : CTTM Opérateur(s) : B. Gaulin	Nom	Fonction	Date	Signatures																																																																		
	Rédaction	B. Gaulin	Technicien	23-juil-13																																																																		
	Vérification	F. Fohr	Chargé d'affaires	23-juil-13																																																																		
2 / Matériau		3 / Environnement acoustique																																																																				
Nom du fabricant : Serge Ferrari Matériau : Baffle simple peau (avec toile AW7005) Dims (m) : Long : 1.2 m Larg : 0.6 m Epais : 50 mm Montage : Commentaires :		Références des voies : <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Voie</th> <th>capsule</th> <th>Préampli</th> <th>Ampli</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1A985</td> <td>1C981</td> <td>1A989</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1A986</td> <td>1C982</td> <td>1A989</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1A987</td> <td>1C983</td> <td>1A989</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1A988</td> <td>1C984</td> <td>1A989</td> </tr> </tbody> </table> Capsules type B&K 4943 diffuse field Boules anti-vent : non Centrale d'acquisition : PC mesure Tr Source étalon : 1E209 Méthode : Calibration of complete chain Emplacement source sonore : cf ISO 3741 Salle d'essai : salle réverbérante du CTTM (345m3)			Voie	capsule	Préampli	Ampli	1	1A985	1C981	1A989	2	1A986	1C982	1A989	3	1A987	1C983	1A989	4	1A988	1C984	1A989																																														
Voie	capsule	Préampli	Ampli																																																																			
1	1A985	1C981	1A989																																																																			
2	1A986	1C982	1A989																																																																			
3	1A987	1C983	1A989																																																																			
4	1A988	1C984	1A989																																																																			
4 / Graphique																																																																						
Aire équivalente d'absorption (m²)																																																																						
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Freq (Hz)</th> <th>Aire équivalente (m²)</th> <th>Incertitude (m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>0.14</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>125</td><td>0.23</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>160</td><td>0.26</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.22</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.25</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>315</td><td>0.26</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.29</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.30</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>630</td><td>0.26</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.28</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.29</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.31</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.31</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.31</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.34</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.34</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.31</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>5000</td><td>0.30</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>6300</td><td>0.29</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>8000</td><td>0.30</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>10k</td><td>0.25</td><td>0.03</td></tr> </tbody> </table>	Freq (Hz)	Aire équivalente (m²)	Incertitude (m²)	100	0.14	0.05	125	0.23	0.05	160	0.26	0.02	200	0.22	0.02	250	0.25	0.01	315	0.26	0.01	400	0.29	0.01	500	0.30	0.01	630	0.26	0.01	800	0.28	0.01	1000	0.29	0.01	1250	0.31	0.01	1600	0.31	0.01	2000	0.31	0.01	2500	0.34	0.01	3150	0.34	0.01	4000	0.31	0.01	5000	0.30	0.01	6300	0.29	0.02	8000	0.30	0.02	10k	0.25	0.03
Freq (Hz)	Aire équivalente (m²)	Incertitude (m²)																																																																				
100	0.14	0.05																																																																				
125	0.23	0.05																																																																				
160	0.26	0.02																																																																				
200	0.22	0.02																																																																				
250	0.25	0.01																																																																				
315	0.26	0.01																																																																				
400	0.29	0.01																																																																				
500	0.30	0.01																																																																				
630	0.26	0.01																																																																				
800	0.28	0.01																																																																				
1000	0.29	0.01																																																																				
1250	0.31	0.01																																																																				
1600	0.31	0.01																																																																				
2000	0.31	0.01																																																																				
2500	0.34	0.01																																																																				
3150	0.34	0.01																																																																				
4000	0.31	0.01																																																																				
5000	0.30	0.01																																																																				
6300	0.29	0.02																																																																				
8000	0.30	0.02																																																																				
10k	0.25	0.03																																																																				
FO 78C/1																																																																						

b- Baffle double peau

		Procès verbal d'essai																																																																				
		Absorption en salle réverbérante Normes ISO 354 - ISO 11654 - ISO 9613-1 - ISO 1793-1-3																																																																				
N° d'affaire A130308 Date : 23/07/2013 Lieu : CTTM Opérateur(s) : B. Gaulin	Nom	Fonction	Date	Signatures																																																																		
	Rédaction	B. Gaulin	Technicien	23-juil-13																																																																		
	Vérification	F. Fohr	Chargé d'affaires	23-juil-13																																																																		
2 / Matériau		3 / Environnement acoustique																																																																				
Nom du fabricant : Serge Ferrari Matériau : Baffle double peau (avec toile AW7005) Dims (m) : Long : 1.2 m Larg : 0.6 m Epais : 50 mm Montage : Commentaires :		Références des voies : <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Voie</th> <th>capsuls</th> <th>Préampli</th> <th>Ampli</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1A985</td> <td>1C981</td> <td>1A989</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1A986</td> <td>1C982</td> <td>1A989</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1A987</td> <td>1C983</td> <td>1A989</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1A988</td> <td>1C984</td> <td>1A989</td> </tr> </tbody> </table> (références CTTM) Capsules type B&K 4943 diffuse field Boules anti-vent : non Centrale d'acquisition : PC mesure Tr Source étalon : 1E209 Méthode : Calibration of complete chain Emplacement source sonore : cf ISO 3741 Salle d'essai : salle réverbérante du CTTM (345m3)			Voie	capsuls	Préampli	Ampli	1	1A985	1C981	1A989	2	1A986	1C982	1A989	3	1A987	1C983	1A989	4	1A988	1C984	1A989																																														
Voie	capsuls	Préampli	Ampli																																																																			
1	1A985	1C981	1A989																																																																			
2	1A986	1C982	1A989																																																																			
3	1A987	1C983	1A989																																																																			
4	1A988	1C984	1A989																																																																			
4 / Graphique																																																																						
Aire équivalente d'absorption (m²)																																																																						
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Freq (Hz)</th> <th>Aire équivalente (m²)</th> <th>Incertitude (m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>0.16</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>125</td><td>0.33</td><td>0.06</td></tr> <tr><td>160</td><td>0.35</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.27</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.28</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>315</td><td>0.30</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.36</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.36</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>630</td><td>0.34</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.38</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.39</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.43</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.45</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.47</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.49</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.48</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.42</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>5000</td><td>0.41</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>6300</td><td>0.40</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>8000</td><td>0.33</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>10000</td><td>0.36</td><td>0.01</td></tr> </tbody> </table>	Freq (Hz)	Aire équivalente (m²)	Incertitude (m²)	100	0.16	0.07	125	0.33	0.06	160	0.35	0.05	200	0.27	0.02	250	0.28	0.01	315	0.30	0.01	400	0.36	0.01	500	0.36	0.01	630	0.34	0.01	800	0.38	0.01	1000	0.39	0.01	1250	0.43	0.01	1600	0.45	0.01	2000	0.47	0.01	2500	0.49	0.01	3150	0.48	0.01	4000	0.42	0.01	5000	0.41	0.01	6300	0.40	0.01	8000	0.33	0.01	10000	0.36	0.01
Freq (Hz)	Aire équivalente (m²)	Incertitude (m²)																																																																				
100	0.16	0.07																																																																				
125	0.33	0.06																																																																				
160	0.35	0.05																																																																				
200	0.27	0.02																																																																				
250	0.28	0.01																																																																				
315	0.30	0.01																																																																				
400	0.36	0.01																																																																				
500	0.36	0.01																																																																				
630	0.34	0.01																																																																				
800	0.38	0.01																																																																				
1000	0.39	0.01																																																																				
1250	0.43	0.01																																																																				
1600	0.45	0.01																																																																				
2000	0.47	0.01																																																																				
2500	0.49	0.01																																																																				
3150	0.48	0.01																																																																				
4000	0.42	0.01																																																																				
5000	0.41	0.01																																																																				
6300	0.40	0.01																																																																				
8000	0.33	0.01																																																																				
10000	0.36	0.01																																																																				
FO 78C/1																																																																						

c- Baffle double peau avec laine de verre rockmur 45mm

	Procès verbal d'essai																																																																					
	Absorption en salle réverbérante Normes ISO 354 - ISO 11654 - ISO 9613-1 - ISO 1793-1-3																																																																					
N° d'affaire A130308 Date : 23/07/2013 Lieu : CTTM Opérateur(s) : B. Gaulin	Nom	Fonction	Date	Signatures																																																																		
	Rédaction	B. Gaulin	Technicien	23-juil-13																																																																		
	Vérification	F. Fohr	Chargé d'affaires	23-juil-13																																																																		
2 / Matériau		3 / Environnement acoustique																																																																				
Nom du fabricant : Serge Ferrari Matériau : Baffle double peau (avec toile AW7005) avec laine de verre rockmur 45mm Dims (m) : Long : 1.2 m Larg : 0.6 m Epais : 50 mm Montage : Commentaires :		Références des voies : <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Voie</th> <th>capsule</th> <th>Préampli</th> <th>Ampli</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1A985</td> <td>1C981</td> <td>1A989</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1A986</td> <td>1C982</td> <td>1A989</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1A987</td> <td>1C983</td> <td>1A989</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1A988</td> <td>1C984</td> <td>1A989</td> </tr> </tbody> </table> (références CTTM) Centrale d'acquisition : PC mesure Tr Source étalon : 1E209 Méthode : Calibration of complete chain Emplacement source sonore : cf ISO 3741 Salle d'essai : salle réverbérante du CTTM (345m3)			Voie	capsule	Préampli	Ampli	1	1A985	1C981	1A989	2	1A986	1C982	1A989	3	1A987	1C983	1A989	4	1A988	1C984	1A989																																														
Voie	capsule	Préampli	Ampli																																																																			
1	1A985	1C981	1A989																																																																			
2	1A986	1C982	1A989																																																																			
3	1A987	1C983	1A989																																																																			
4	1A988	1C984	1A989																																																																			
		Capsules type : B&K 4943 diffuse field Boules anti-vent : non																																																																				
4 / Graphique																																																																						
Aire équivalente d'absorption (m²) 				<table border="1"> <thead> <tr> <th>Freq (Hz)</th> <th>Aire équivalente (m²)</th> <th>Incertitude (m²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>100</td><td>0.28</td><td>0.07</td></tr> <tr><td>125</td><td>0.38</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>160</td><td>0.47</td><td>0.05</td></tr> <tr><td>200</td><td>0.28</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>250</td><td>0.35</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>315</td><td>0.41</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>400</td><td>0.55</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>500</td><td>0.61</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>630</td><td>0.65</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>800</td><td>0.72</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1000</td><td>0.69</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1250</td><td>0.70</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>1600</td><td>0.69</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>2000</td><td>0.63</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>2500</td><td>0.62</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>3150</td><td>0.61</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>4000</td><td>0.59</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>5000</td><td>0.58</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>6300</td><td>0.54</td><td>0.01</td></tr> <tr><td>8000</td><td>0.51</td><td>0.02</td></tr> <tr><td>10000</td><td>0.46</td><td>0.03</td></tr> </tbody> </table>	Freq (Hz)	Aire équivalente (m²)	Incertitude (m²)	100	0.28	0.07	125	0.38	0.05	160	0.47	0.05	200	0.28	0.02	250	0.35	0.02	315	0.41	0.01	400	0.55	0.01	500	0.61	0.02	630	0.65	0.02	800	0.72	0.01	1000	0.69	0.01	1250	0.70	0.01	1600	0.69	0.01	2000	0.63	0.01	2500	0.62	0.01	3150	0.61	0.01	4000	0.59	0.01	5000	0.58	0.01	6300	0.54	0.01	8000	0.51	0.02	10000	0.46	0.03
Freq (Hz)	Aire équivalente (m²)	Incertitude (m²)																																																																				
100	0.28	0.07																																																																				
125	0.38	0.05																																																																				
160	0.47	0.05																																																																				
200	0.28	0.02																																																																				
250	0.35	0.02																																																																				
315	0.41	0.01																																																																				
400	0.55	0.01																																																																				
500	0.61	0.02																																																																				
630	0.65	0.02																																																																				
800	0.72	0.01																																																																				
1000	0.69	0.01																																																																				
1250	0.70	0.01																																																																				
1600	0.69	0.01																																																																				
2000	0.63	0.01																																																																				
2500	0.62	0.01																																																																				
3150	0.61	0.01																																																																				
4000	0.59	0.01																																																																				
5000	0.58	0.01																																																																				
6300	0.54	0.01																																																																				
8000	0.51	0.02																																																																				
10000	0.46	0.03																																																																				
FO 78C/1																																																																						