
Travail de fin d'études / Projet de fin d'études : Fabrication d'un prototype avec des matériaux de réemploi pour améliorer la qualité acoustique de l'espace

Auteur : Desenclos, Corentin

Promoteur(s) : Calixte, Xavièra; Thienpont, Arnaud

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master : ingénieur civil architecte, à finalité spécialisée en "urban and environmental engineering"

Année académique : 2022-2023

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/17002>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Annexes

Annexe 1 : Calendrier

Annexe 2 : Excel de calcul complet

Annexe 3 : Carnet de bord

Annexe 4 : Fiches des produits

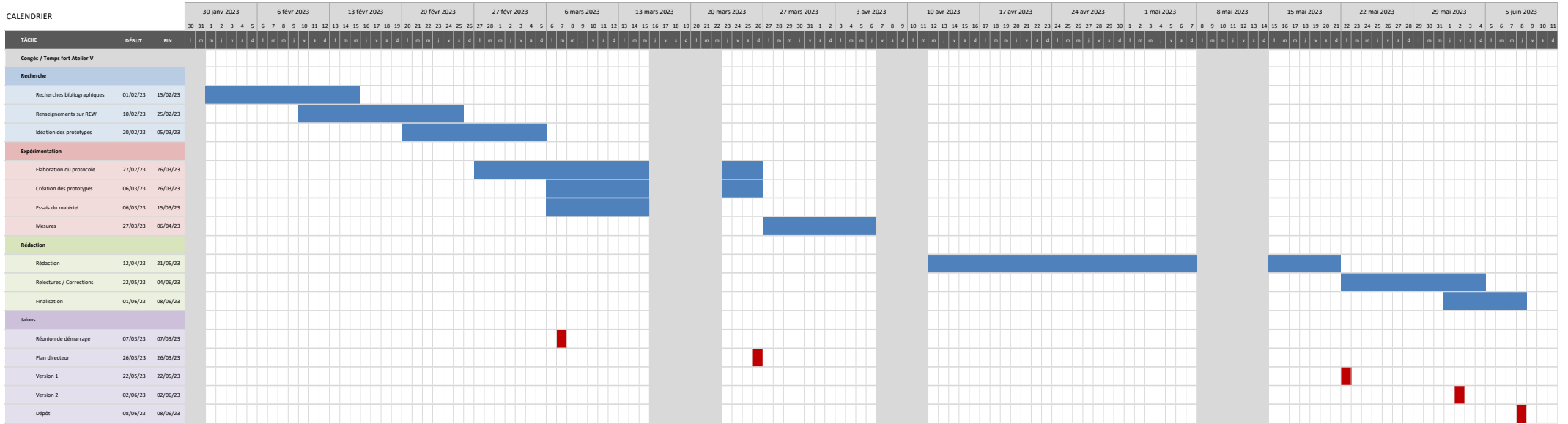
Annexe 5 : Fiches du matériel de mesure



[Dossier complet des annexes](#)

Annexe 1 : Calendrier

CALENDRIER



Annexe 2 : Tableur Excel complet



[Téléchargement du fichier](#)

1m² Calcul a

| | | V [m3] | T° [°C] | | c [m.s-1] | S_sdb [m²] | S_proto [m² | | nbr_proto | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 15 | 20 | 343 | 38 | 0,98 | 2 | | | | | | | | | | | | |
| fréquence | [Hz] | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 |
| alpha air | [dB.m-1] | 0,000294 | 0,000445 | 0,00066 | 0,00095 | 0,00132 | 0,00175 | 0,00223 | 0,00273 | 0,00327 | 0,00389 | 0,00466 | 0,00575 | 0,00737 | 0,00986 | 0,0137 | 0,0198 | 0,0294 | 0,0444 |
| m | [m-1] | 0,00007 | 0,00010 | 0,00015 | 0,00022 | 0,00030 | 0,00040 | 0,00051 | 0,00063 | 0,00075 | 0,00090 | 0,00107 | 0,00132 | 0,00170 | 0,00227 | 0,00315 | 0,00456 | 0,00677 | 0,01022 |
| T_1 | [s] | 0,533 | 0,695 | 0,688 | 0,755 | 0,833 | 1,003 | 1,534 | 1,148 | 1,145 | 1,199 | 1,362 | 1,266 | 1,19 | 1,219 | 1,291 | 1,254 | 1,194 | 1,131 |
| T_2 | CAISSE | 0,508 | 0,773 | 0,718 | 0,758 | 0,737 | 0,811 | 1,237 | 1,099 | 1,021 | 1,084 | 1,031 | 1,012 | 1,071 | 1,149 | 1,082 | 1,087 | 0,973 | 0,912 |
| [s] | TUBE | 0,497 | 0,799 | 0,719 | 0,822 | 0,865 | 0,769 | 1,135 | 0,945 | 0,971 | 1,002 | 1,108 | 0,993 | 0,998 | 1,019 | 0,945 | 0,957 | 0,901 | 0,869 |
| | CEUF | 0,516 | 0,804 | 0,701 | 0,734 | 0,655 | 0,758 | 0,995 | 0,735 | 0,727 | 0,824 | 0,872 | 0,774 | 0,82 | 0,885 | 0,89 | 0,878 | 0,822 | 0,757 |
| | COPEAUX | 0,523 | 0,78 | 0,702 | 0,732 | 0,649 | 0,755 | 0,858 | 0,812 | 0,826 | 0,814 | 0,884 | 0,742 | 0,748 | 0,809 | 0,757 | 0,787 | 0,745 | 0,732 |
| | MILLEFEUILLE | 0,487 | 0,805 | 0,713 | 0,665 | 0,77 | 0,776 | 0,814 | 0,81 | 0,733 | 0,894 | 0,915 | 0,758 | 0,684 | 0,858 | 0,777 | 0,764 | 0,752 | 0,715 |
| A_1 | [m²] | 4,53321 | 3,47352 | 3,50595 | 3,19001 | 2,88497 | 2,38696 | 1,54570 | 2,06888 | 2,06693 | 1,96324 | 1,71122 | 1,83080 | 1,93042 | 1,84767 | 1,68398 | 1,65498 | 1,61926 | 1,52485 |
| A_2 | CAISSE | 4,75650 | 3,12240 | 3,35908 | 3,17733 | 3,26313 | 2,95778 | 1,92422 | 2,16280 | 2,32345 | 2,17722 | 2,28127 | 2,31025 | 2,15623 | 1,96854 | 2,04582 | 1,95126 | 2,07930 | 2,03831 |
| [s] | TUBE | 4,86187 | 3,02059 | 3,35440 | 2,92893 | 2,77756 | 3,12064 | 2,09991 | 2,52140 | 2,44542 | 2,35980 | 2,11826 | 2,35598 | 2,32139 | 2,23705 | 2,36985 | 2,25348 | 2,27792 | 2,16952 |
| | CEUF | 4,68270 | 3,00177 | 3,44076 | 3,28165 | 3,67393 | 3,16628 | 2,39971 | 3,25258 | 3,28133 | 2,88117 | 2,70898 | 3,04507 | 2,84741 | 2,59640 | 2,52799 | 2,48086 | 2,53588 | 2,58126 |
| | COPEAUX | 4,61997 | 3,09432 | 3,43585 | 3,29066 | 3,70806 | 3,17896 | 2,78780 | 2,94057 | 2,88263 | 2,91722 | 2,67133 | 3,17982 | 3,13129 | 2,85311 | 3,00540 | 2,79935 | 2,83995 | 2,69037 |
| | MILLEFEUILLE | 4,96178 | 2,99804 | 3,38270 | 3,62352 | 3,12250 | 3,09228 | 2,94016 | 2,94792 | 3,25410 | 2,65137 | 2,57864 | 3,11102 | 3,43380 | 2,68239 | 2,92317 | 2,89185 | 2,80974 | 2,76892 |
| A_t | CAISSE | 0,22329 | - 0,35112 | - 0,14687 | - 0,01268 | 0,37816 | 0,57082 | 0,37852 | 0,09392 | 0,25651 | 0,21398 | 0,57005 | 0,47945 | 0,22580 | 0,12086 | 0,36184 | 0,29629 | 0,46004 | 0,51346 |
| [m²] | TUBE | 0,32866 | - 0,45292 | - 0,15155 | - 0,26108 | - 0,10740 | 0,73369 | 0,55421 | 0,45253 | 0,37848 | 0,39655 | 0,40704 | 0,52517 | 0,39097 | 0,38938 | 0,68587 | 0,59851 | 0,65866 | 0,64468 |
| | CEUF | 0,14948 | - 0,47175 | - 0,06519 | 0,09164 | 0,78896 | 0,77932 | 0,85401 | 1,18370 | 1,21439 | 0,91792 | 0,99776 | 1,21426 | 0,91699 | 0,74872 | 0,84402 | 0,82588 | 0,91662 | 1,05642 |
| | COPEAUX | 0,08675 | - 0,37919 | - 0,07010 | 0,10064 | 0,82310 | 0,79200 | 1,24210 | 0,87169 | 0,81569 | 0,95398 | 0,96011 | 1,34901 | 1,20087 | 1,00543 | 1,32142 | 1,14437 | 1,22070 | 1,16552 |
| | MILLEFEUILLE | 0,42857 | - 0,47548 | - 0,12325 | 0,43351 | 0,23753 | 0,70532 | 1,39446 | 0,87905 | 1,18716 | 0,68812 | 0,86742 | 1,28022 | 1,50338 | 0,83472 | 1,23919 | 1,23688 | 1,19048 | 1,24408 |
| alpha_proto | CAISSE | 0,22785 | - 0,35828 | - 0,14987 | - 0,01294 | 0,38588 | 0,58247 | 0,38624 | 0,09584 | 0,26175 | 0,21835 | 0,58169 | 0,48923 | 0,23041 | 0,12333 | 0,36922 | 0,30233 | 0,46943 | 0,52394 |
| | TUBE | 0,33536 | - 0,46217 | - 0,15465 | - 0,26641 | - 0,10959 | 0,74866 | 0,56552 | 0,46176 | 0,38621 | 0,40465 | 0,41535 | 0,53589 | 0,39895 | 0,39733 | 0,69986 | 0,61072 | 0,67210 | 0,65783 |
| | CEUF | 0,15253 | - 0,48137 | - 0,06652 | 0,09351 | 0,80506 | 0,79523 | 0,87144 | 1,20786 | 1,23917 | 0,93666 | 1,01812 | 1,23904 | 0,93570 | 0,76400 | 0,86124 | 0,84274 | 0,93533 | 1,07798 |
| | COPEAUX | 0,08853 | - 0,38693 | - 0,07153 | 0,10270 | 0,83989 | 0,80816 | 1,26745 | 0,88948 | 0,83234 | 0,97345 | 0,97970 | 1,37654 | 1,22538 | 1,02595 | 1,34839 | 1,16773 | 1,24561 | 1,18931 |
| | MILLEFEUILLE | 0,43732 | - 0,48519 | - 0,12576 | 0,44235 | 0,24238 | 0,71971 | 1,42291 | 0,89699 | 1,21139 | 0,70217 | 0,88513 | 1,30634 | 1,53406 | 0,85175 | 1,26448 | 1,26212 | 1,21478 | 1,26947 |

$$c = (331 + 0,6t / ^\circ\text{C}) \text{ m/s}$$

$$m = \frac{\alpha}{10 \lg(e)}$$

$$A_1 = \frac{55,3V}{cT_1} - 4V m_1$$

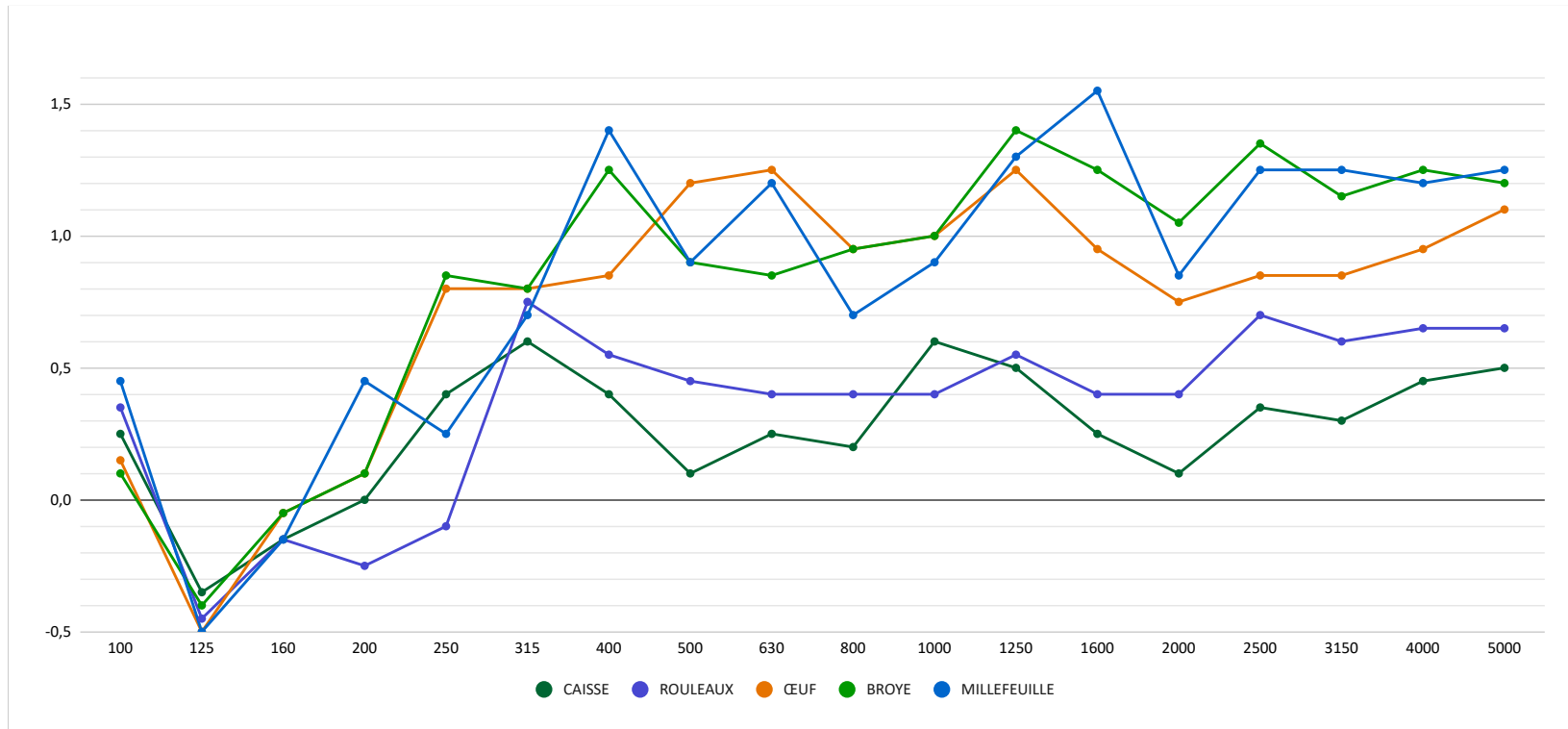
$$A_2 = \frac{55,3V}{cT_2} - 4V m_2$$

$$A_T = A_2 - A_1 = 55,3V \left(\frac{1}{c_2 T_2} - \frac{1}{c_1 T_1} \right) - 4V (m_2 - m_1)$$

$$\alpha_s = \frac{A_T}{S}$$

1m² Graph

| fréquence alpha_proto | | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 |
|--------------------------|--|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| CAISSE | | 0,25 | -0,35 | -0,15 | 0,00 | 0,40 | 0,60 | 0,40 | 0,10 | 0,25 | 0,20 | 0,60 | 0,50 | 0,25 | 0,10 | 0,35 | 0,30 | 0,45 | 0,50 |
| TUBE | | 0,35 | -0,45 | -0,15 | -0,25 | -0,10 | 0,75 | 0,55 | 0,45 | 0,40 | 0,40 | 0,40 | 0,55 | 0,40 | 0,40 | 0,70 | 0,60 | 0,65 | 0,65 |
| CEUF | | 0,15 | -0,50 | -0,05 | 0,10 | 0,80 | 0,80 | 0,85 | 1,20 | 1,25 | 0,95 | 1,00 | 1,25 | 0,95 | 0,75 | 0,85 | 0,85 | 0,95 | 1,10 |
| COPEAUX | | 0,10 | -0,40 | -0,05 | 0,10 | 0,85 | 0,80 | 1,25 | 0,90 | 0,85 | 0,95 | 1,00 | 1,40 | 1,25 | 1,05 | 1,35 | 1,15 | 1,25 | 1,20 |
| MILLEFEUILLE | | 0,45 | -0,50 | -0,15 | 0,45 | 0,25 | 0,70 | 1,40 | 0,90 | 1,20 | 0,70 | 0,90 | 1,30 | 1,55 | 0,85 | 1,25 | 1,25 | 1,20 | 1,25 |



0.5m² Calcul a

| | V [m3] | T° [°C] | | c [m.s-1] | | | S_sdb [m²] | | S_proto [m² nbr_proto | | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---------|-----------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | 15 | 20 | 343 | 38 | 0,49 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| fréquence | [Hz] | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 |
| alpha air | [dB.m-1] | 0,000294 | 0,000445 | 0,00066 | 0,00095 | 0,00132 | 0,00175 | 0,00223 | 0,00273 | 0,00327 | 0,00389 | 0,00466 | 0,00575 | 0,00737 | 0,00986 | 0,0137 | 0,0198 | 0,0294 | 0,0444 |
| m | [m-1] | 0,00007 | 0,00010 | 0,00015 | 0,00022 | 0,00030 | 0,00040 | 0,00051 | 0,00063 | 0,00075 | 0,00090 | 0,00107 | 0,00132 | 0,00170 | 0,00227 | 0,00315 | 0,00456 | 0,00677 | 0,01022 |
| T_1 | [s] | 0,533 | 0,695 | 0,688 | 0,755 | 0,833 | 1,003 | 1,534 | 1,148 | 1,145 | 1,199 | 1,362 | 1,266 | 1,19 | 1,219 | 1,291 | 1,254 | 1,194 | 1,131 |
| T_2 | CAISSE | 0,5235 | 0,7275 | 0,722 | 0,811 | 0,8875 | 0,9755 | 1,412 | 1,0685 | 1,1715 | 1,135 | 1,1705 | 1,1265 | 1,112 | 1,1695 | 1,191 | 1,162 | 1,085 | 1,0025 |
| [s] | TUBE | 0,467 | 0,737 | 0,7015 | 0,805 | 0,959 | 1,003 | 1,2445 | 1,096 | 0,998 | 1,0485 | 1,158 | 1,065 | 1,0155 | 1,07 | 1,0615 | 1,031 | 1,004 | 0,9315 |
| | CEUF | 0,503 | 0,7375 | 0,6975 | 0,785 | 0,8845 | 0,94 | 1,1355 | 0,8775 | 0,9425 | 0,9785 | 0,994 | 0,939 | 0,9175 | 1,08 | 1,038 | 0,987 | 0,9565 | 0,91 |
| | COPEAUX | 0,5025 | 0,7255 | 0,7035 | 0,7955 | 0,9005 | 0,889 | 0,8975 | 0,897 | 1,0535 | 0,945 | 0,9965 | 0,9085 | 0,8825 | 0,987 | 0,9445 | 0,9195 | 0,9195 | 0,8495 |
| | MILLEFEUILLE | 0,5035 | 0,758 | 0,715 | 0,8925 | 1,0055 | 0,998 | 0,867 | 0,8775 | 0,9505 | 0,9925 | 1,031 | 0,944 | 0,893 | 1,0105 | 0,991 | 0,9525 | 0,89 | 0,854 |
| A_1 | [m²] | 4,53321 | 3,47352 | 3,50595 | 3,19001 | 2,88497 | 2,38696 | 1,54570 | 2,06888 | 2,06693 | 1,96324 | 1,71122 | 1,83080 | 1,93042 | 1,84767 | 1,68398 | 1,65498 | 1,61926 | 1,52485 |
| A_2 | CAISSE | 4,61555 | 3,31807 | 3,34042 | 2,96883 | 2,70668 | 2,45493 | 1,68192 | 2,22561 | 2,01916 | 2,07698 | 2,00172 | 2,06736 | 2,07297 | 1,93164 | 1,84126 | 1,80766 | 1,82273 | 1,79893 |
| [s] | TUBE | 5,17446 | 3,27522 | 3,43830 | 2,99106 | 2,50352 | 2,38696 | 1,91244 | 2,16882 | 2,37804 | 2,25276 | 2,02402 | 2,19133 | 2,27963 | 2,12394 | 2,08898 | 2,07210 | 2,00256 | 1,98280 |
| | CEUF | 4,80383 | 3,27299 | 3,45808 | 3,06760 | 2,71593 | 2,54855 | 2,09897 | 2,71826 | 2,52073 | 2,41776 | 2,36858 | 2,49603 | 2,53400 | 2,10301 | 2,14056 | 2,17667 | 2,12217 | 2,04414 |
| | COPEAUX | 4,80861 | 3,32723 | 3,42850 | 3,02693 | 2,66735 | 2,69615 | 2,66375 | 2,65835 | 2,25038 | 2,50538 | 2,36248 | 2,58250 | 2,63854 | 2,31400 | 2,37120 | 2,35654 | 2,22391 | 2,23340 |
| | MILLEFEUILLE | 4,79905 | 3,18431 | 3,37321 | 2,69653 | 2,38690 | 2,39904 | 2,75854 | 2,71826 | 2,49913 | 2,38290 | 2,28127 | 2,48239 | 2,60632 | 2,25702 | 2,25106 | 2,26542 | 2,31109 | 2,21840 |
| A_t | CAISSE | 0,08234 | - 0,15545 | - 0,16553 | - 0,22118 | - 0,17828 | 0,06797 | 0,13621 | 0,15674 | - 0,04778 | 0,11373 | 0,29050 | 0,23655 | 0,14255 | 0,08397 | 0,15728 | 0,15269 | 0,20348 | 0,27408 |
| [m²] | TUBE | 0,64124 | - 0,19830 | - 0,06765 | - 0,19895 | - 0,38144 | - 0,00000 | 0,36673 | 0,09995 | 0,31110 | 0,28952 | 0,31280 | 0,36052 | 0,34921 | 0,27626 | 0,40500 | 0,41713 | 0,38330 | 0,45795 |
| | CEUF | 0,27061 | - 0,20052 | - 0,04788 | - 0,12241 | - 0,16904 | 0,16160 | 0,55327 | 0,64938 | 0,45380 | 0,45452 | 0,65737 | 0,66523 | 0,60358 | 0,25533 | 0,45658 | 0,52170 | 0,50292 | 0,51929 |
| | COPEAUX | 0,27540 | - 0,14629 | - 0,07745 | - 0,16308 | - 0,21762 | 0,30919 | 1,11805 | 0,58947 | 0,18344 | 0,54213 | 0,65126 | 0,75169 | 0,70812 | 0,46633 | 0,68722 | 0,70157 | 0,60466 | 0,70856 |
| | MILLEFEUILLE | 0,26584 | - 0,28921 | - 0,13274 | - 0,49348 | - 0,49806 | 0,01208 | 1,21284 | 0,64938 | 0,43220 | 0,41966 | 0,57005 | 0,65159 | 0,67590 | 0,40934 | 0,56708 | 0,61045 | 0,69183 | 0,69356 |
| alpha_proto | CAISSE | 0,16804 | - 0,31724 | - 0,33782 | - 0,45138 | - 0,36384 | 0,13872 | 0,27799 | 0,31987 | - 0,09750 | 0,23211 | 0,59285 | 0,48276 | 0,29092 | 0,17137 | 0,32099 | 0,31161 | 0,41526 | 0,55935 |
| | TUBE | 1,30866 | - 0,40469 | - 0,13805 | - 0,40603 | - 0,77845 | - 0,00000 | 0,74844 | 0,20398 | 0,63490 | 0,59085 | 0,63837 | 0,73576 | 0,71268 | 0,56380 | 0,82654 | 0,85128 | 0,78224 | 0,93460 |
| | CEUF | 0,55227 | - 0,40923 | - 0,09771 | - 0,24982 | - 0,34498 | 0,32979 | 1,12912 | 1,32527 | 0,92611 | 0,92759 | 1,34156 | 1,35761 | 1,23180 | 0,52109 | 0,93180 | 1,06469 | 1,02636 | 1,05978 |
| | COPEAUX | 0,56203 | - 0,29854 | - 0,15805 | - 0,33281 | - 0,44412 | 0,63100 | 2,28173 | 1,20300 | 0,37438 | 1,10639 | 1,32910 | 1,53406 | 1,44514 | 0,95169 | 1,40249 | 1,43177 | 1,23399 | 1,44603 |
| | MILLEFEUILLE | 0,54253 | - 0,59022 | - 0,27089 | - 1,00710 | - 1,01646 | 0,02465 | 2,47518 | 1,32527 | 0,88204 | 0,85644 | 1,16337 | 1,32977 | 1,37938 | 0,83540 | 1,15730 | 1,24581 | 1,41190 | 1,41542 |

$$c = (331 + 0,6t / ^\circ C) \text{ m/s}$$

$$m = \frac{\alpha}{10 \lg(e)}$$

$$A_1 = \frac{55,3V}{cT_1} - 4V m_1$$

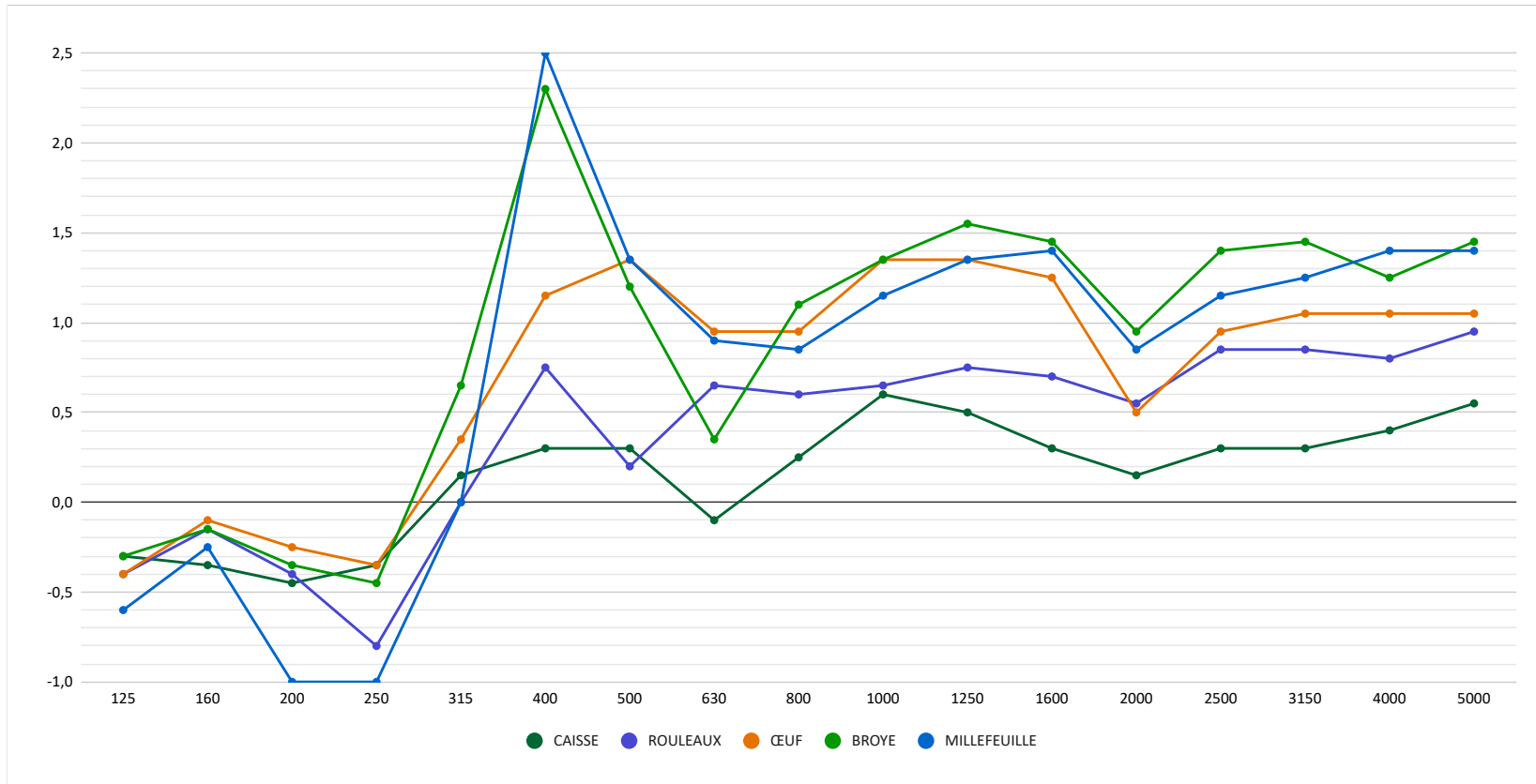
$$A_2 = \frac{55,3V}{cT_2} - 4V m_2$$

$$A_T = A_2 - A_1 = 55,3V \left(\frac{1}{c_2 T_2} - \frac{1}{c_1 T_1} \right) - 4V (m_2 - m_1)$$

$$\alpha_s = \frac{A_T}{S}$$

0.5m² Graph

| fréquence | | 100 | 125 | 160 | 200 | 250 | 315 | 400 | 500 | 630 | 800 | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 |
|-------------|--------------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| alpha_proto | CAISSE | 0,15 | -0,30 | -0,35 | -0,45 | -0,35 | 0,15 | 0,30 | 0,30 | -0,10 | 0,25 | 0,60 | 0,50 | 0,30 | 0,15 | 0,30 | 0,30 | 0,40 | 0,55 |
| | TUBE | 1,30 | -0,40 | -0,15 | -0,40 | -0,80 | 0,00 | 0,75 | 0,20 | 0,65 | 0,60 | 0,65 | 0,75 | 0,70 | 0,55 | 0,85 | 0,85 | 0,80 | 0,95 |
| | ŒUF | 0,55 | -0,40 | -0,10 | -0,25 | -0,35 | 0,35 | 1,15 | 1,35 | 0,95 | 0,95 | 1,35 | 1,35 | 1,25 | 0,50 | 0,95 | 1,05 | 1,05 | 1,05 |
| | COPEAUX | 0,55 | -0,30 | -0,15 | -0,35 | -0,45 | 0,65 | 2,30 | 1,20 | 0,35 | 1,10 | 1,35 | 1,55 | 1,45 | 0,95 | 1,40 | 1,45 | 1,25 | 1,45 |
| | MILLEFEUILLE | 0,55 | -0,60 | -0,25 | -1,00 | -1,00 | 0,00 | 2,50 | 1,35 | 0,90 | 0,85 | 1,15 | 1,35 | 1,40 | 0,85 | 1,15 | 1,25 | 1,40 | 1,40 |



Moyenne a

| alpha_proto | fréquences | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 |
|-------------|--------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | CAISSE | -0,325 | 0,025 | 0,2 | 0,6 | 0,125 | 0,425 |
| | TUBE | -0,425 | -0,45 | 0,325 | 0,525 | 0,475 | 0,725 |
| | CEUF | -0,45 | 0,225 | 1,275 | 1,175 | 0,625 | 1 |
| | COPEAUX | -0,35 | 0,2 | 1,05 | 1,175 | 1 | 1,25 |
| | MILLEFEUILLE | -0,55 | -0,375 | 1,125 | 1,025 | 0,85 | 1,3 |

Correction Sabine

| Type de revêtement | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 KHz | 2 KHz | 4 KHz |
|------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Béton brut | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 |
| Enduit plâtre | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Verre 2 à 4 mm | 20 | 15 | 10 | 5 | 5 | 5 |
| Verre > 4 mm | 15 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| Ouverture | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Rockfon plafond | 40 | 65 | 90 | 100 | 100 | 100 |
| Rockfon mur | 20 | 70 | 100 | 100 | 100 | 70 |
| Prototype broyé | 0 | 0 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Prototype millefeuille | 0 | 0 | 100 | 100 | 85 | 100 |

| | | | | | | |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| exigence [s] | 1,1 | | | | | |
| exigences pondérée [s] | 1,5 | 1,3 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| coef secu | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| volume [m3] | 624,00 | 624,0 | 624,0 | 624,0 | 624,0 | 624,0 |
| alpha_air [dB.m-1] | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00986 | 0,0294 |
| m_air [m-1] | 0,00010 | 0,00030 | 0,00063 | 0,00107 | 0,00227 | 0,00677 |
| A_air [m²] | 0,2558 | 0,7586 | 1,5690 | 2,6782 | 5,6668 | 16,8969 |

| Initial | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 KHz | 2 KHz | 4 KHz |
|-------------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Aire absorption totale [m2eq] | 45,94 | 40,49 | 39,01 | 37,54 | 51,84 | 51,84 |
| Tr [s] | 2,20 | 2,47 | 2,51 | 2,53 | 1,77 | 1,48 |

| Traitement Rockfon | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 KHz | 2 KHz | 4 KHz |
|------------------------|--------|--------|--------|-------|--------|-------|
| Aire absorption totale | 60,94 | 77,99 | 92,01 | 92,54 | 104,09 | 93,59 |
| Tr | 1,66 | 1,29 | 1,09 | 1,07 | 0,93 | 0,92 |

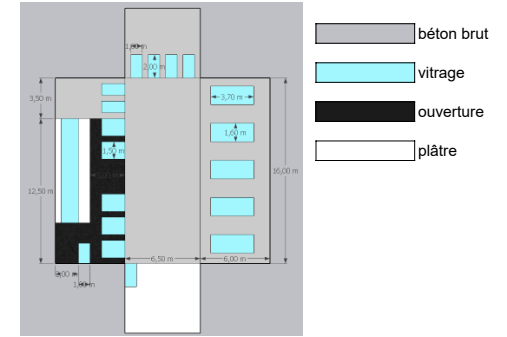
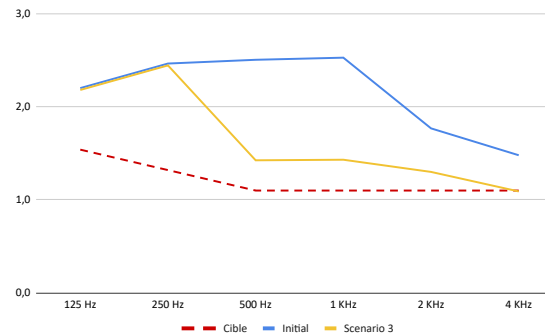
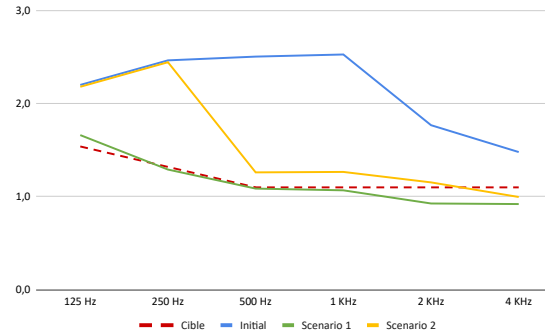
| Traitement Prototypes | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 KHz | 2 KHz | 4 KHz |
|------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|
| Aire absorption totale | 45,94 | 40,49 | 94,01 | 92,54 | 98,84 | 104,09 |
| Tr | 2,61 | 2,92 | 1,26 | 1,27 | 1,15 | 1,00 |

| Traitement Prototypes_2 | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 KHz | 2 KHz | 4 KHz |
|-------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Aire absorption totale | 45,94 | 40,49 | 83,01 | 81,54 | 87,04 | 93,64 |
| Tr | 2,61 | 2,92 | 1,43 | 1,43 | 1,30 | 1,09 |

| Cible | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 KHz | 2 KHz | 4 KHz |
|------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Initial | 1,54 | 1,32 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 |
| Initial | 2,20 | 2,47 | 2,51 | 2,53 | 1,77 | 1,48 |
| Scenario 1 | 1,66 | 1,29 | 1,09 | 1,07 | 0,93 | 0,92 |
| Scenario 2 | 2,18 | 2,45 | 1,26 | 1,27 | 1,15 | 1,00 |

| Cible | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1 KHz | 2 KHz | 4 KHz |
|------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Initial | 1,54 | 1,32 | 1,10 | 1,10 | 1,10 | 1,10 |
| Initial | 2,20 | 2,47 | 2,51 | 2,53 | 1,77 | 1,48 |
| Scenario 3 | 2,18 | 2,45 | 1,43 | 1,43 | 1,30 | 1,09 |

| Type de revêtement | Initial | Scénario 1 | Scénario 2 | Scénario 3 |
|------------------------|---------|------------|------------|------------|
| Béton brut | 325,8 | 270,8 | 270,8 | 281,8 |
| Enduit plâtre | 51,5 | 51,5 | 51,5 | 51,5 |
| Verre 2 à 4 mm | 29,5 | 29,5 | 29,5 | 29,5 |
| Verre > 4 mm | 39,8 | 39,8 | 39,8 | 39,8 |
| Ouverture | 31,5 | 31,5 | 31,5 | 31,5 |
| Rockfon plafond | | 20 | | |
| Rockfon mur | | 35 | | |
| Prototype copeaux | | | 20 | 0 |
| Prototype millefeuille | | | 35 | 44 |



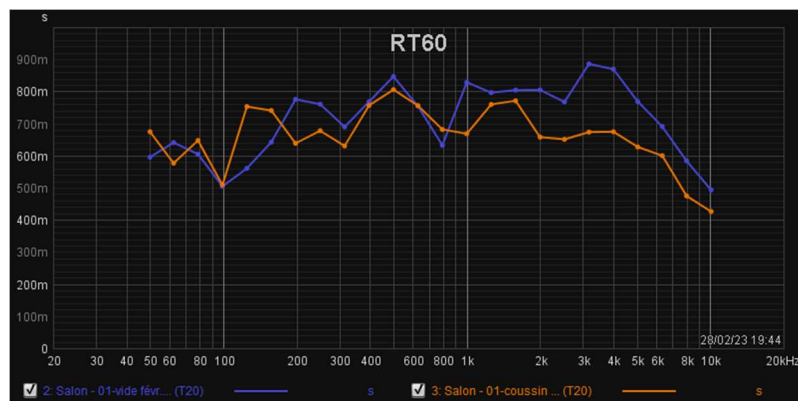
Annexe 3 : Journal de mesure

mardi 28 février - Essai du matériel dans le salon

Objectifs :

- découvrir le matériel et le logiciel
- observer un delta significatif entre les Tr

Source calibrée autour de 80 dB
Pas de calibration de la carte son
Moyenne sur 4 mesures à la suite



Basses fréquences non comparables car trafic dans la rue (19h)
Mais nette différence observable entre les deux configurations

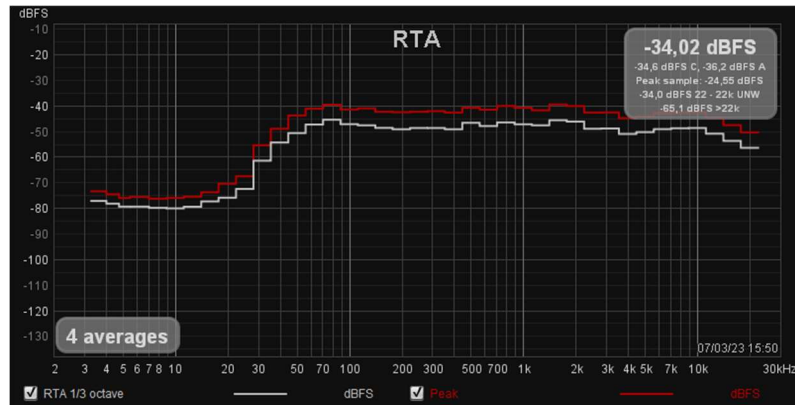
mardi 7 mars - Mesure dans la chambre anéchoïque

Objectifs :

- vérifier le matériel : Enceinte et Microphone

Source calibrée autour de 80 dB
Carte son calibré
Microphone calibré avec la courbe du constructeur

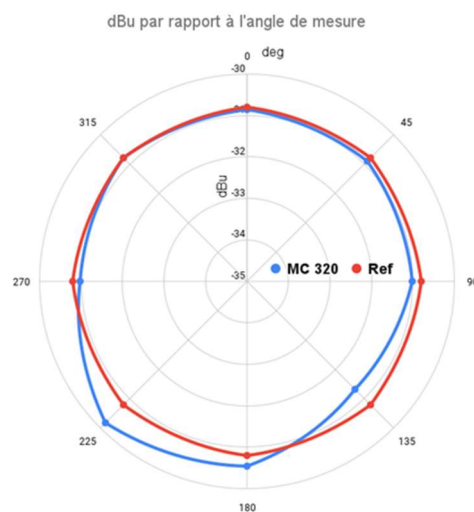
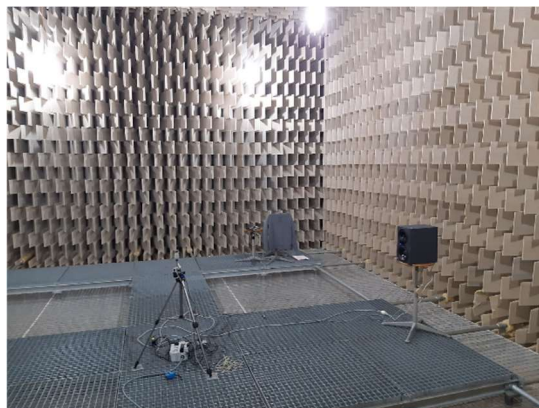
- Vérification de l'enceinte de monitoring :



entre 50 et 10 000 Hz la distribution est relativement plate (l'émetteur est bien FLAT)

- Vérification de la omnidirectionnalité du microphone :

Rotation du microphone pas à pas (45°)
Distance fixe (210 cm)



Le microphone semble omnidirectionnel dans ce plan

vendredi 10 mars - Mesure des perturbations

Objectifs :

- observer l'impact des erreurs de manipulation sur les mesures
- valider la faisabilité des mesures en chambre réverbérante avec 1m² d'échantillon

Chambre sourde

Configurations des mesures :

- avec bonnette
- sans bonnette
- déplacer un peu
- déplacer beaucoup
- débrancher / rebrancher

les variations sont bien minimales (le déplacement de 1m se démarque)

Chambres réverbérantes

Grande Salle :

Remarques :

- Plusieurs sweep à la suite impossible, Tr trop long. Impossible d'augmenter le délai de mesure sur REW
- Le logiciel ne peut pas calculer le T20 et T30 de certaines bandes d'octave (au-delà de 1000 Hz)

Petite Salle :

Remarque :

- Les Tr non calculables sont au-dessous de 1000 Hz

Mesure insatisfaisante en salle réverbérante.

Le logiciel semble avoir besoin d'au minimum 5dB de décroissance observer pour évaluer le T20 et T30

Le logiciel n'est pas adapté pour mesurer une décroissance dans de tel espace (logique c'est un outil pour tout le monde en condition normale d'utilisation, pas un logiciel adapté aux salles de mesure aux caractéristiques exceptionnelles (Tr de 30 secondes)

Après discussion avec Xavier CAIZER, professeur d'acoustique :

Il n'a pas d'explication autre qu'une limite logicielle. Il me conseille de faire le test de la claquette ou du ballon éclaté et de mesurer. Cependant, cela nécessite un traitement de l'enregistrement pour calculer ensuite le Tr par bande d'octave.

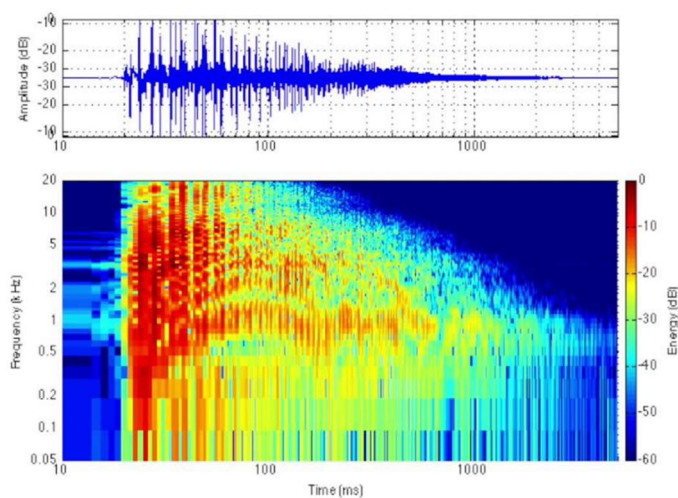
dimanche 12 mars - Traitement impulsionnel

Objectifs :

- recherche de solutions pour post traiter un enregistrement

Il est simple de faire une FFT sur python ou Matlab (préférence pour python, je connais le langage) Matlab payant à la base et je n'ai jamais utilisé.

D'autres logiciels (Audacity ou WavePad) permettent de générer un spectrogramme, il faut ensuite le traiter.



https://www.youtube.com/watch?v=MOK8MiyYLFQ&ab_channel=ImperialCollegeLondon

Seulement je ne suis pas assez encadré pour vérifier le code nécessaire au développement d'un tel outil, notamment pour ce qui est de la gestion des filtres. De plus cela me prendrait énormément de temps et m'écarterait des objectifs du TFE. Et la taille de l'échantillon pose toujours un problème, il est 10 fois trop petit par rapport à la norme NBN ISO 354.

lundi 13 mars - Mesure impulsionnelle

Objectifs :

- Enregistrer des impulsions dans les chambres réverbérantes au cas où je parviendrais à utiliser un logiciel professionnel

Matériel :

Ballon de baudruche + aiguille

Claquette (boîte en bois qui l'on ferme en un claquement sec et puissant)

Chaque enregistrement contient : 2 x ballon, 3 x claquette

Mesure :

Fréquence d'échantillonnage : 48 kHz

Je suis donc resté dans la salle

Avec et sans échantillon de mousse absorbante (toujours dans le but de lire un delta)



Remarque :

- Le ballon sature l'enregistrement (besoin de baisser le gain, mais on perd en précision)
- Bruit parasite perceptible à la réécoute (nécessite un filtre)
- Variation notable de la puissance de la claquette d'une impulsion à l'autre, mais la décroissance observée devrait être la même.

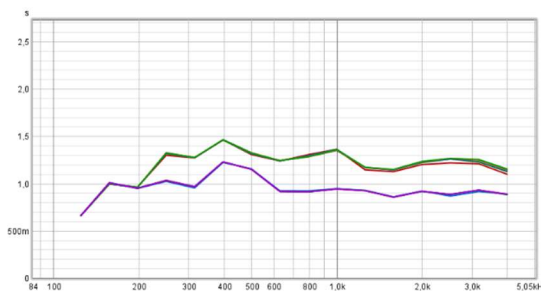
mercredi 15 mars - Perturbations

Objectifs :

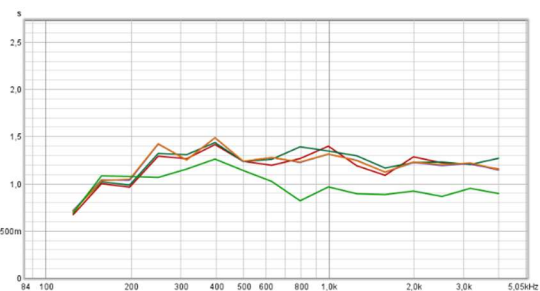
- observer l'impact des erreurs de manipulation sur les mesures (= 10/03/2023)

Configurations des mesures :

- 5 essais à vide
- 5 essais avec mousse
- 1 à vide
- 1 bouger micro 10cm
- 1 bouger HP 10cm
- 1 enlever mousse du micro
- 1 ajouter une serviette sur le radiateur



Répétabilité



Perturbations

les variations sont bien minimales (déplacement de 1m se démarque)

jeudi 23 mars - Mesure de la salle de projet

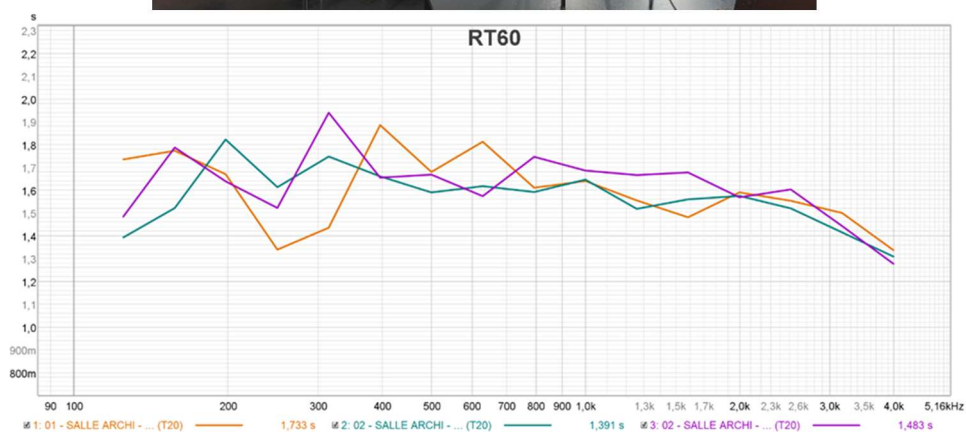
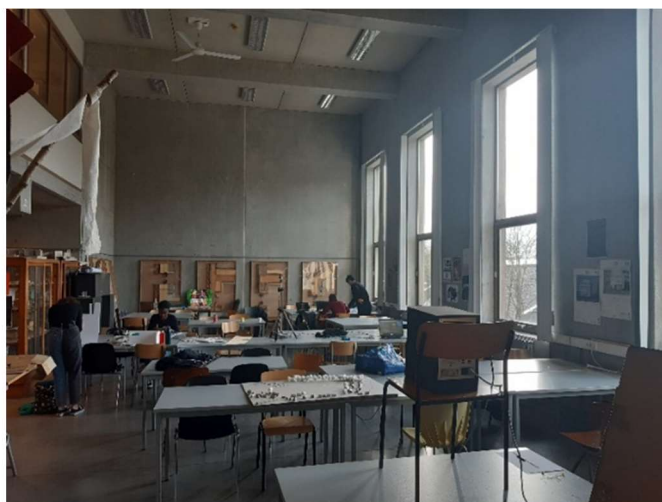
Objectifs :

- mesurer le Tr de la salle de projet

Source calibrée autour de 80 dB

Enceinte placée près du Tableau

3 points de mesures : **centre**, **fond**, **devant**



Tr d'environ 1.6 s.

mardi 4 Avril - Mesure des prototypes

Objectifs :

- mesurer le Tr de la salle de bain équipée des différents prototypes

Le déroulé des mesures doit se faire de la façon suivant afin de limiter les erreurs et les oublis :

- Montage du prototype
- Photo du prototype
- Mesure du panneau A
- Mesure du panneau B
- Mesure des deux panneaux
- Enregistrement des mesures



Remarque :

- les mesures se sont bien passées, presque pas de perturbations extérieures

Annexe 4 : Fiches des produits

 <https://www.rockfon.com/>

 <https://acoustix.be/>



Performances



Absorption acoustique

α_w : 0,90 (Classe A)



Isolation acoustique directe

R_w = 25 dB



Isolation acoustique longitudinale

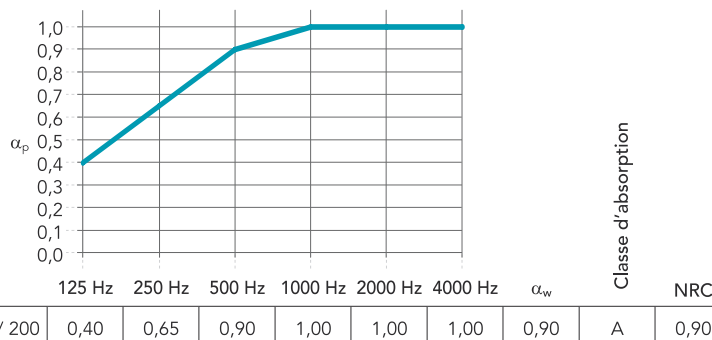
$D_{n,f,w}$ = 46 dB

$D_{n,f,w}$ avec Rockfon Soundstop 21 dB = 55* dB

$D_{n,f,w}$ avec Rockfon Soundstop 30 dB = 58* dB

Les propriétés d'isolation acoustique (R_w , $D_{n,f,w}$) présentées dans la fiche technique concernent les panneaux en bord A.

* Valeurs obtenues sur base d'analyse théorique.



Réaction au feu

A2-s1,d0



Résistance au feu

Rapports d'essai disponible sur notre site web



Réflexion à la lumière

85%



Résistance à l'humidité et résistance à la flexion

Jusqu'à 100 % HR.

Aucun affaissement visible même dans des conditions d'humidité extrême.

C/0N



Entretien

- Aspirateur
- Éponge ou chiffon humide
- Résistance chimique: Résiste aux solutions diluées d'ammoniaque, de chlore et de peroxyde d'hydrogène.



Hygiène

La laine de roche ne contient aucun élément nutritif et ne permet pas le développement des micro-organismes



Environnement

Laine de roche entièrement recyclable

Le contenu recyclé des produits Rockfon se situe entre 29 et 64 % conformément à la norme ISO 14021.

Les solutions acoustiques Rockfon ont reçu les certifications Cradle to Cradle Certified® Silver et Bronze.



Empreinte carbone

7.44 kg d'éq. CO2

(du berceau à la sortie d'usine)



Environnement intérieur

Une sélection de produits Rockfon a été récompensée par la classification finlandaise des émissions de matériaux de construction M1 et par le label danois de climat intérieur pour les produits à faibles émissions de COV



Isolation thermique

Conductivité thermique : λ_D = 0,04 W/mK

Résistance thermique : R = 1,25 m²K/W

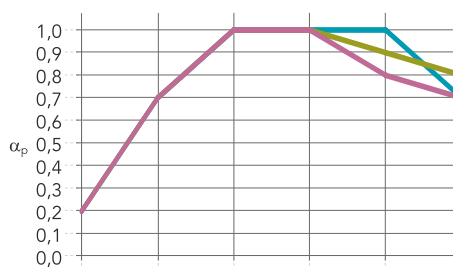




Performances



Absorption acoustique
 α_w : jusqu'à 0,90 (Classe A)
 (Système complet testé)



| | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz | α_w | Classe d'absorption | NRC |
|--|--------|--------|--------|---------|---------|---------|------------|---------------------|-----|
| Rockfon Lamella 34x30 mm + absorbant 40 mm | 0,20 | 0,70 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,70 | 0,90 | A | - |
| Rockfon Lamella 39x21 mm + absorbant 40 mm | 0,20 | 0,70 | 1,00 | 1,00 | 0,90 | 0,80 | 0,90 | A | - |
| Rockfon Lamella 44x12 mm + absorbant 40 mm | 0,20 | 0,70 | 1,00 | 1,00 | 0,80 | 0,70 | 0,85 | B | - |



Réaction au feu
 C-s2,d0
 (Système complet testé)



Entretien
 - Aspirateur



Hygiène
 La laine de roche ne contient aucun élément nutritif et ne permet pas le développement des micro-organismes



Environnement
 Laine de roche entièrement recyclable
 Le contenu recyclé des dalles Rockfon se situe entre 29 et 64 % conformément à la norme ISO 14021.
 Les dalles Rockfon sont certifiées Cradle to Cradle Certified® Silver et Bronze (selon le type de produit).



Environnement intérieur
 Une sélection de dalles Rockfon bénéficie de la classification finlandaise M1 pour les matériaux de construction et le label danois Indoor Climate pour les produits à faibles émissions.



Light Oak



Oak



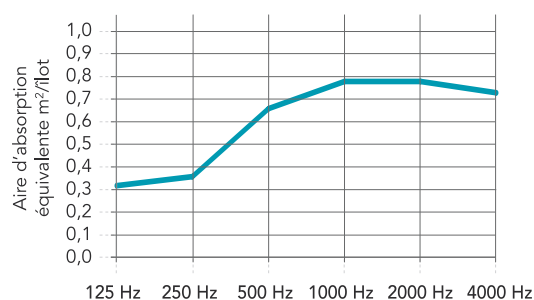
Smoked Oak



Performances



Absorption acoustique
 A_{eq} (m²/baffle)



| 1200x600x50: baffle seul (1 baffle/m ² ; distance entre les rangées: 83 cm) | 125 Hz | 250 Hz | 500 Hz | 1000 Hz | 2000 Hz | 4000 Hz |
|---|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| | 0,32 | 0,36 | 0,66 | 0,78 | 0,78 | 0,73 |



Réaction au feu
 A1



Résistance au feu
 Rapports d'essai disponible sur notre site web



Réflexion à la lumière
 79%



Résistance à l'humidité et résistance à la flexion
 Jusqu'à 100 % HR
 Rockfon Contour ne peut être ni utilisé en piscine ni installé dans des espaces ouverts sur l'extérieur.

Pour plus d'informations, merci de contacter Rockfon.



Entretien
 - Aspirateur



Hygiène
 La laine de roche ne contient aucun élément nutritif et ne permet pas le développement des micro-organismes



Environnement
 Laine de roche entièrement recyclable
 Le contenu recyclé des produits Rockfon se situe entre 29 et 64 % conformément à la norme ISO 14021.
 Les solutions acoustiques Rockfon ont reçu les certifications Cradle to Cradle Certified® Silver et Bronze.



Empreinte carbone
 Cradle-to-Gate 6.13 kg d'équivalent CO₂ (basé sur une EPD vérifiée par un tiers)
 Cradle-to-Grave 8.30 kg d'équivalent CO₂ (basé sur une EPD vérifiée par un tiers)



Environnement intérieur
 Une sélection de produits Rockfon a été récompensée par la classification finlandaise des émissions de matériaux de construction M1 et par le label danois de climat intérieur pour les produits à faibles émissions de COV



1. Acoustix Pan-terre

Le **panneau Acoustix Pan-terre** est un panneau rigide de 16 mm d'épaisseur.

Sa formulation et son procédé de fabrication font de lui **LE** panneau d'isolation acoustique offrant les meilleures performances du marché dans toutes les gammes de fréquence.

Les **panneaux Acoustix Pan-terre** sont respectueux de l'environnement :

- 100 % issus du recyclage et 100 % recyclables,
- obtenus par un mélange judicieux de papier recyclé et d'anas (paille) de lin, deux matières d'origine cellulosique,
- produits dans notre usine à Liège (Belgique),
- fabriqués en limitant au maximum l'énergie grise utilisée.

Les **panneaux Acoustix Pan-terre** sont également associés à différentes plaques de finition : Plâtre, Plâtre Densifié, Fibro-plâtre et OSB/3 zero.

La colle utilisée pour réaliser ces complexes est à base d'acétate de polyvinyle **sans formaldéhyde**.

Ces démarches permettent à Acoustix Pan-terre de garantir des matériaux de haute qualité, sains et durables!



CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

| MASSE VOLUMIQUE | CONDUCTIVITÉ THERMIQUE | RÉSISTANCE À LA COMPRESSION |
|---------------------------------------|--|--------------------------------|
| $\varphi = 310 \pm 20 \text{ Kg/m}^3$ | $\lambda = 0,0531 \text{ W/m}^\circ\text{K}$ | 227 kPa 23,15 t/m ² |
| norme EN 1602 | norme NBN B62-203 | norme NBN EN 826 |

COMPORTEMENT AU FEU

Le matériau **Pan-terre** a été testé quant à sa réaction au feu par le laboratoire ISSEP afin de le situer dans le **Classement Harmonisé Européen**.

Les tests ont été effectués selon les normes européennes EN ISO 11925-2 et EN 13823.

Le matériau appartient à la classe **D-s1,d0** selon la norme EN 13 501-1. Ceci peut être interprété par :

- **D** : Brûle sans apporter « beaucoup » de calories à l'incendie.
- **s1** : Le dégagement de fumée est le plus faible. C'est le meilleur classement possible.
- **d0** : Ne produit PAS de gouttelette enflammée. C'est le meilleur classement possible.

Ceci place le panneau **Acoustix Pan-terre** dans une catégorie comparable au MDF ou à l'OSB (avec toutefois moins de dégagement de fumée)

Les panneaux **Acoustix Pan-terre** et **Basic** sont le plus souvent mis en œuvre derrière un panneau de finition. Dès lors, en tant que couche sous-jacente, il ne doit pas être évalué pour autant qu'il soit protégé par un élément de construction présentant une capacité de protection contre l'incendie « K » suffisant. (Loi belge AR20120712)

Dans le cas des panneaux complexes **Acoustix Pan-terre** et **Basic + plâtre, plâtre densifié et fibro-plâtre**, la couche de finition qui revêt les panneaux **Acoustix Pan-terre** et **Basic** sont classés A2-s1,d0.

Ceci est supérieur aux exigences les plus élevées de la Loi Belge : K2 30.

Acoustix Pan-terre Nature

Panneau rigide d'isolation acoustique constitué de papier recyclé et d'anas (paille) de lin.

| RÉF. PRODUIT | ÉPAISSEUR (mm) | DIMENSIONS (mm) |
|--------------|----------------|-----------------|
| 16NA | 16 | 2500 X 1200 |
| 16NB | 16 | 2500 X 600 |
| 16NC | 16 | 1250 X 1200 |



Acoustix Pan-terre Plâtre

Panneau **Acoustix Pan-terre** Nature de 16 mm, contrecollé à une plaque de finition de Plâtre de 12,5 mm.

La plaque de plâtre a les bords amincis de deux côtés. La colle utilisée est sans formaldéhyde.

| RÉF. PRODUIT | ÉPAISSEUR (mm) | DIMENSIONS (mm) |
|--------------|------------------|-----------------|
| 28PA | 28,5 (16 + 12,5) | 2500 X 1200 |
| 28PB | 28,5 (16 + 12,5) | 2500 X 600 |



Acoustix Pan-terre Plâtre Densifié

Panneau **Acoustix Pan-terre** Nature de 16 mm, contrecollé à une plaque de finition de plâtre densifié (type "Siniat Ladura") de 12,5 mm.

Le plâtre densifié apporte une masse importante, un atout supplémentaire dans l'atteinte de meilleures performances acoustiques.

La plaque de Plâtre Densifié

- est hydrofuge,
- permet l'accroche de charges importantes,
- a les bords amincis de deux côtés.

La colle utilisée est sans formaldéhyde.

| RÉF. PRODUIT | ÉPAISSEUR (mm) | DIMENSIONS (mm) |
|--------------|------------------|-----------------|
| 28DA | 28,5 (16 + 12,5) | 2500 X 1200 |
| 28DB | 28,5 (16 + 12,5) | 2500 X 600 |



Acoustix Pan-terre Fibro-plâtre

Panneau **Acoustix Pan-terre** Nature de 16 mm, contrecollé à une plaque de finition de Fibro-plâtre (type "Fermacell") de 12,5 mm.

Le Fibro-plâtre apporte une masse importante, un atout supplémentaire dans l'atteinte de meilleures performances acoustiques.

La plaque de Fibro-plâtre

- est hydrofuge,
- est écologique,
- permet l'accroche de charges lourdes,
- a les bords droits.

La colle utilisée est sans formaldéhyde.

| RÉF. PRODUIT | ÉPAISSEUR (mm) | DIMENSIONS (mm) |
|--------------|------------------|-----------------|
| 28FA | 28,5 (16 + 12,5) | 2500 X 1200 |
| 28FB | 28,5 (16 + 12,5) | 2500 X 600 |



Acoustix Pan-terre OSB/3-Zero

Panneau **Acoustix Pan-terre** Nature de 16 mm, contrecollé à une plaque d'OSB/3-zero de 18 mm.

L'OSB/3-zero associé au Pan-terre Nature apporte :

- une masse importante dans la cloison ou le plancher ; un atout supplémentaire dans l'obtention de meilleures performances acoustiques,
- des solutions pour la réalisation de planchers ou de cloisons devant recevoir des charges importantes (meubles de cuisine, bibliothèque, etc.),
- une structure rainuré-langueté de 4 côtés autoportante pour l'installation sur solives avec un encombrement minimal. Elles se collent à l'emboîtement.

L'OSB/3-zero ainsi que la colle utilisée sont sans formaldéhyde.

| RÉF. PRODUIT | ÉPAISSEUR (mm) | DIMENSIONS (mm) |
|--------------|----------------|-----------------|
| 34OSB | 34 (16 + 18) | 2440 X 590 |

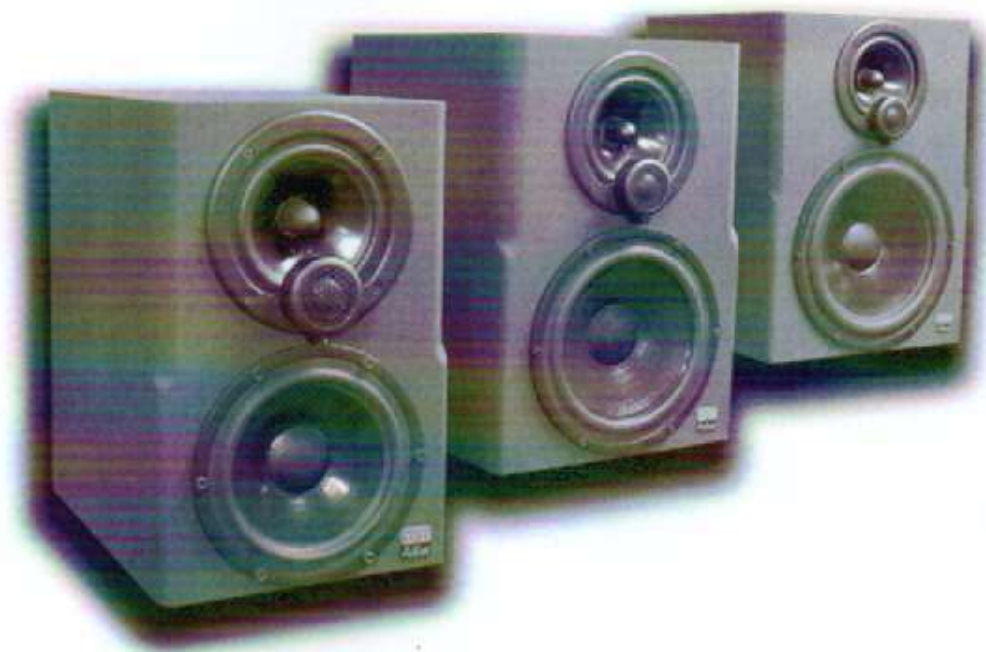


Annexe 5 : Fiches du matériel de mesure

FAR
Active Monitor

by **ATD²**

XM MONITORS



USER MANUAL

ATD² (Audio Technology Design & Distribution)
Rue Poissonrue, 43 - 4500 Huy - Belgium
Email: info@atd2.com - WEB: www.atd2.com

5 TECHNICAL SPECIFICATIONS

| Model | XM6.D | XM8.D | XM10.D |
|--------------------------------------|--|--|--|
| System | 3 way active mid-field monitor | 3 way active mid-field monitor | 3 way active mid-field monitor |
| Woofer load principle | Sealed box | Sealed box | Sealed box |
| Woofer | 6" | 8" | 10" |
| Medium | 4.5" | 4.5" | 4.5" |
| Tweeter | 1" soft dome | 1" soft dome | 1" soft dome |
| Characteristics | | | |
| Frequency response (-3dB) | 42 Hz - 23 kHz | 38 Hz - 23 kHz | 32 Hz - 23 kHz |
| Max SPL 1m pair (IEC short term) | 118 dB | 120 dB | 122 dB |
| Crossover frequencies | 380 Hz & 3500 Hz | 380 Hz & 3500 Hz | 380 Hz & 3500 Hz |
| Power consumption | < 14W (idle) | < 14W (idle) | < 14W (idle) |
| Dimension (H x W x D) | 345 x 220 x 310 mm | 400 x 280 x 320 mm | 440 x 330 x 320 mm |
| Weight | 12 kg | 14 kg | 19 kg |
| Analogue input | | | |
| Connector | XLR Combo (balanced input) | XLR Combo (balanced input) | XLR Combo (balanced input) |
| Input impedance | 20 kOhms | 20 kOhms | 20 kOhms |
| Selectable full scale input level | +3, +9, +15, +21, +24 dBu | +3, +9, +15, +21, +24 dBu | +3, +9, +15, +21, +24 dBu |
| Resolution | 24 bits | 24 bits | 24 bits |
| Sampling rate | 96 kHz | 96 kHz | 96 kHz |
| THD+N (@-1dBFS) | <0.0007% | <0.0007% | <0.0007% |
| Dynamic range (A-weighted) | 111 dB | 111 dB | 111 dB |
| Digital input 1 | | | |
| Connector | XLR Combo (balanced input) | XLR Combo (balanced input) | XLR Combo (balanced input) |
| Format | AES/EBU (IEC60958) | AES/EBU (IEC60958) | AES/EBU (IEC60958) |
| Input sampling rate | 32 kHz to 192 kHz | 32 kHz to 192 kHz | 32 kHz to 192 kHz |
| Digital input 2 | | | |
| Connector | RJ45 (balanced input) | RJ45 (balanced input) | RJ45 (balanced input) |
| Format | AES/EBU (IEC60958) | AES/EBU (IEC60958) | AES/EBU (IEC60958) |
| Input sampling rate | 32 kHz to 192 kHz | 32 kHz to 192 kHz | 32 kHz to 192 kHz |
| Digital output 1 | | | |
| Connector | XLR (balanced output) | XLR (balanced output) | XLR (balanced output) |
| Format | AES/EBU (IEC60958) | AES/EBU (IEC60958) | AES/EBU (IEC60958) |
| Sampling rate | Input sampling rate or 96 kHz | Input sampling rate or 96 kHz | Input sampling rate or 96 kHz |
| Digital output 2 | | | |
| Connector | RJ45 (balanced output) | RJ45 (balanced output) | RJ45 (balanced output) |
| Format | AES/EBU (IEC60958) | AES/EBU (IEC60958) | AES/EBU (IEC60958) |
| Sampling rate | Input sampling rate or 96 kHz | Input sampling rate or 96 kHz | Input sampling rate or 96 kHz |
| Digital to Analogue Converter | | | |
| Resolution | 24 bits | 24 bits | 24 bits |
| Sampling rate | 96 kHz | 96 kHz | 96 kHz |
| THD+N (@-1dBFS) | < 0.0008% | < 0.0008% | < 0.0008% |
| SNR (A-weighted) | 116 dB | 116 dB | 116 dB |
| Dynamic range (A-weighted) | 116 dB | 116 dB | 116 dB |
| Linearity (<1dB) | 117 dB | 117 dB | 117 dB |
| Digital signal processor | | | |
| Resolution | 48 bits | 48 bits | 48 bits |
| Sampling rate | 96 kHz | 96 kHz | 96 kHz |
| Processing power | 1040 MIPS | 1040 MIPS | 1040 MIPS |
| Amplifiers Power (Short Term) | | | |
| Woofer (@ 1% THD) | 150 W | 150 W | 150 W |
| Medium (@ 1% THD) | 60 W | 60 W | 60 W |
| Tweeter (@ 1% THD) | 60 W | 60 W | 60 W |
| Features | | | |
| Speaker control | LCD display + 5-way navigator. PC or remote control via the speaker network on RJ45 | LCD display + 5-way navigator. PC or remote control via the speaker network on RJ45 | LCD display + 5-way navigator. PC or remote control via the speaker network on RJ45 |
| Preset curves | FLAT, Academy, TV, Car, Club & Custom1 to 3 (all user configurable) | FLAT, Academy, TV, Car, Club & Custom1 to 3 (all user configurable) | FLAT, Academy, TV, Car, Club & Custom1 to 3 (all user configurable) |
| 10 band EQ | 7 user defined sets | 7 user defined sets | 7 user defined sets |
| Low shelf | -3 dB to +3 dB | -3 dB to +3 dB | -3 dB to +3 dB |
| Low tilt | -3 dB to +3 dB | -3 dB to +3 dB | -3 dB to +3 dB |
| Mid tilt | -3 dB to +3 dB | -3 dB to +3 dB | -3 dB to +3 dB |
| High tilt | -3 dB to +3 dB | -3 dB to +3 dB | -3 dB to +3 dB |
| High Shelf | -3 dB to +3 dB | -3 dB to +3 dB | -3 dB to +3 dB |
| Input signal selection | Manual or auto-select | Manual or auto-select | Manual or auto-select |
| Selectable speaker delay | 0 - 150 cm by step of 5 cm | 0 - 150 cm by step of 5 cm | 0 - 150 cm by step of 5 cm |
| Room acoustics correction | Yes (optimised externally) | Yes (optimised externally) | Yes (optimised externally) |

1 INTRODUCTION

1.1 This Manual

The latest manual revision is always available for download from www.atd2.com. Please compare to the revision number of the manual (see page 4) available for download from our web-site and download if newer. The present document will describe how to connect and setup a speaker system.

1.2 The Product Concept

The FAR Active monitor systems take a quantum leap forward in near-field / mid-field monitoring and **ATD²** is very proud to present these systems. The XM series include high quality analogue Class D amplification with the addition of powerful DSPs and CPU. New possibilities are opened for easy, convenient and central control of both audio and setup-info via dedicated PC software and remote control. The networking possibilities will fit nicely into today's applications and can be taken far into the future studio.

The XM monitors are Pro Audio near-field / mid-field monitors and are excellent for stereo and surround setups in applications such as Music Recording/Mixing, Post production, Film, Broadcast, Video-editing etc.

Unlike many rear or front-ported monitors that can be very unpractical to set up, the XM series feature sealed box bass principle design that allows flush mounting, easy placement in the room and very accurate bass/medium reproduction.

1.3 Digital Precision

The frequency response and timing of the woofer, medium and tweeter signals (gain and delay) of the XM monitors is controlled to a level of precision only practically obtainable with DSP.

All the filters available in the speaker are implemented in the digital domain. This guarantees a perfect repeatability from speaker to speaker. They will never vary with temperature, humidity and aging. It cannot be made more accurate and stable.

The monitor impulse response has been optimized to guarantee the best possible dynamics and accuracy.

As most productions do end up in a digital format these days, the FAR Active monitors allow direct monitoring of the digital signal. Simply feed the monitors directly with an AES/EBU signal (IEC60958 compliant).

However, as many studios are today still working with analogue signals for monitoring, all the FAR Active monitors have, as standard feature, a very high quality analogue input.

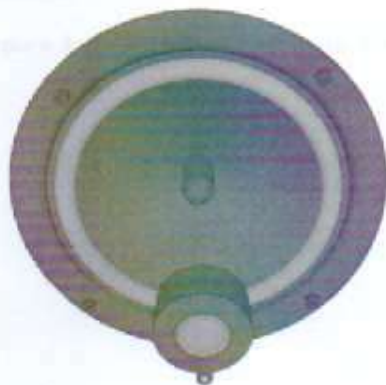
2 PRODUCT DESCRIPTION

The XM monitors are multi-amplified (3 amplifiers in total). There is one amplifier per driver unit. Refer to chapter 5 [Technical Specifications] for details.

The speaker box is sealed (infinite baffle principle of work). There are no venting ports. This brings the following advantages:

- Flush mounting is possible (no rear port)
- No sensitivity to placement with respect to the rear wall (no rear port)
- No "out of phase" interferences between the woofer and a front port
- Cleaner and more accurate restitution in the bass and low medium frequencies

The XM speakers feature the CAC™ (Central Axial Coherence) Medium - Tweeter assembly. It brings the advantages of the coaxial speakers without their drawbacks. It provides the listener with quasi point source acting from 400 Hz to 23 kHz without any masking effect.



There is no such a concept of Master and Slave monitors. All FAR Active monitors have the same capabilities and features. There are also no special requirements on power ON and OFF sequences of the monitors. The speakers were designed to be "clicks and plops" free, in any conditions.

The following figure describes the speaker synoptic.

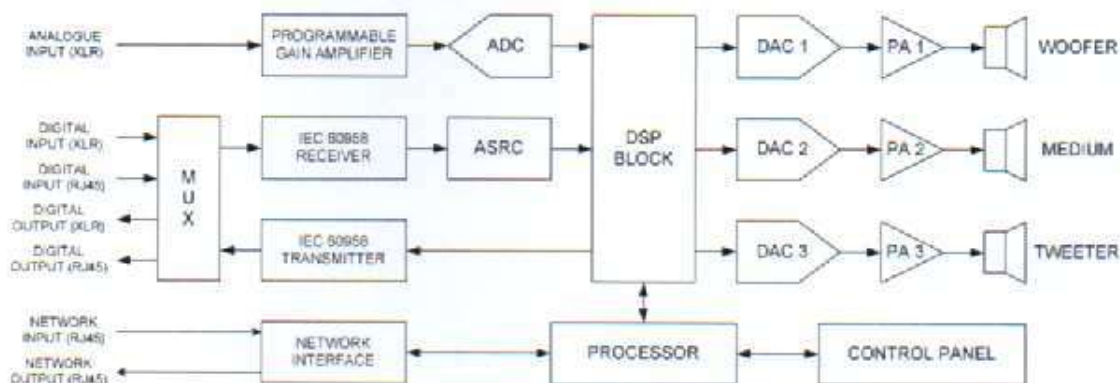


Figure 1: Monitor Synoptic

The signal processing can be subdivided in multiple functional blocks, as described in the next figure.

3 SPEAKER SETUP

All controls, display and connectors are located at the rear of the monitor with the exception of a front LED that indicates when the speaker is powered ON and that also signal with various types of blinking the network activity, amplifier limiter in service and hardware faults.

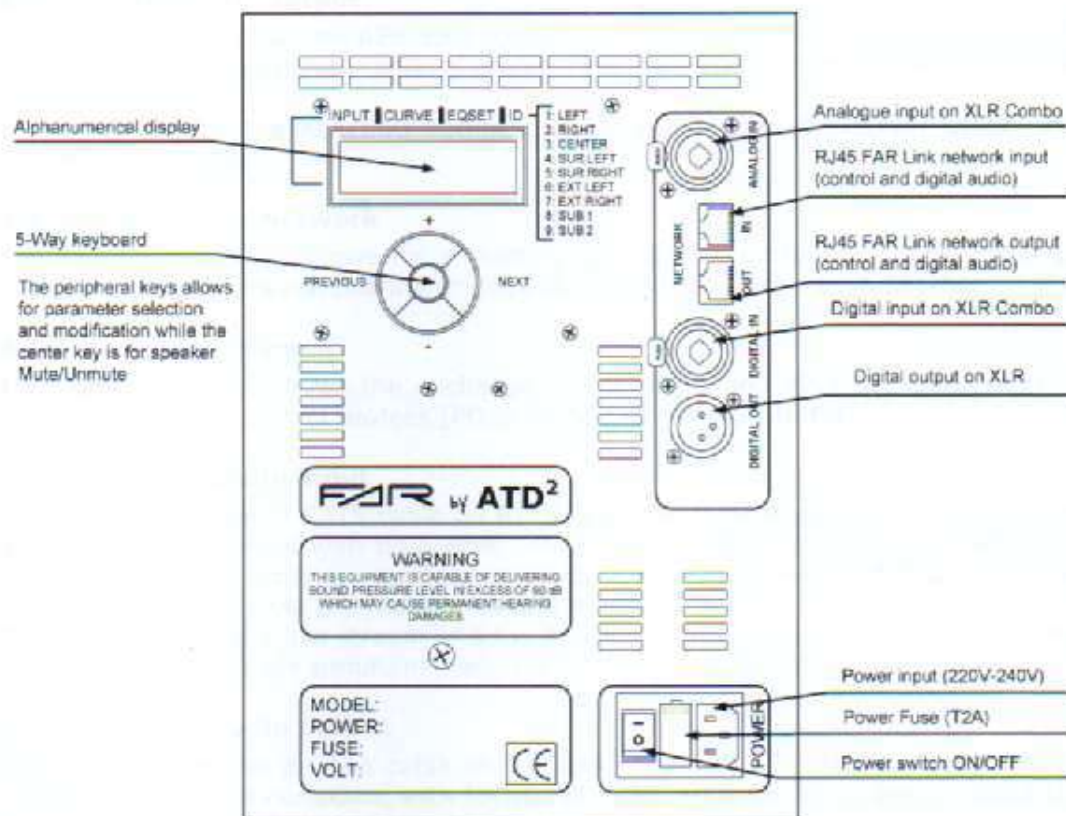


Figure 3: Monitor rear

3.1 Connectivity

The speaker provides the following connectors:

- XLR Analogue balanced Input
- RJ45 FAR Link Network input
- RJ45 FAR Link Network output
- XLR AES/EBU digital input
- XLR AES/EBU digital output

The power input is an IEC connector.

3.1.1 Analogue Input

The monitor has a balanced analogue input on a XLR combo plug. The full scale sensitivity of the analogue input is selectable via the monitor control menu. It can be set to +3 dBu, +9 dBu, +15 dBu, +21 dBu and +24 dBu.

The standard broadcast full scale input level is +6 dBu with 9 dB headroom. In this case, the full scale input shall be set to +15 dBu.

The analogue signal is converted to the digital domain by a very high-end converter (96kHz - 24 bits). It is then treated as the other digital audio streams that can be fed to the monitor.

3.1.2 AES/EBU Input

The monitor has a balanced AES/EBU input on a XLR combo plug. The AES/EBU input is selectable via the monitor control menu. The AES/EBU input complies with the IEC 60958 standard. 2 audio channels are carried over an IEC60958 stream. The desired channel is selectable via the monitor control menu.

3.1.3 AES/EBU Output

The monitor has a balanced AES/EBU output on a XLR plug. The AES/EBU output content is selectable via the monitor control menu. The AES/EBU output complies with the IEC 60958 standard.

The typical use of the AES/EBU output is a signal loop-through to feed other monitors with the same signal.

3.1.4 FAR Link Network

The FAR Link network allows for streaming of monitor control messages and a pair of digital audio channels compliant with IEC60958 (AES/EBU like but on another medium).

3.1.4.1 Control Channel

The control channel allows the exchange of messages and data between the monitors and/or the remote control devices (PC or dedicated remote control).

3.1.4.2 Digital audio input

The monitor can use a CAT5 cable on RJ45 FAR Link™ network plug to receive a digital audio stream compliant with IEC60958. The Network digital audio input is selectable via the monitor control menu. 2 audio channels are carried over IEC60958. The desired channel is selectable via the monitor control menu.

The Network digital audio stream and the AES/EBU stream can run concurrently, making 4 digital audio channels simultaneously available to each monitor.

3.1.4.3 Digital audio output

The monitor can use a CAT5 cable on the RJ45 FAR Link™ network plug to transmit a digital audio stream compliant with IEC60958. The Network digital audio output content is selectable via the monitor control menu.

3.2 Operation Overview

The control panel at the speaker rear gives access to the basic configuration parameters of the monitor. The menu items can be selected (displayed on the alphanumerical screen) using the left and right keys (PREVIOUS / NEXT) while the parameter value is changed using the up and down keys (+ / -).

The alphanumerical LCD displays the information on 2 lines. The first line shows the selected parameter and its value. The second line gives the speaker status.

Parameter Value

| |
|------------------------|
| VOLUME: -10.0 dB |
| ANA FLAT FLAT S1 |

| | | | |
|--------------|----------------|-----------------|-------------------------|
| Input signal | Selected Curve | Selected EQ set | Network mode Speaker ID |
|--------------|----------------|-----------------|-------------------------|

Figure 4: Display layout

The Input signal field indicates the signal currently used by the monitor. When the central button is pushed, the monitor is muted and the field shows "Mut". In nominal operation, the field can get the following values:

- ANA to indicate that the analogue input is active
- AES to indicate that the AES/EBU input is selected

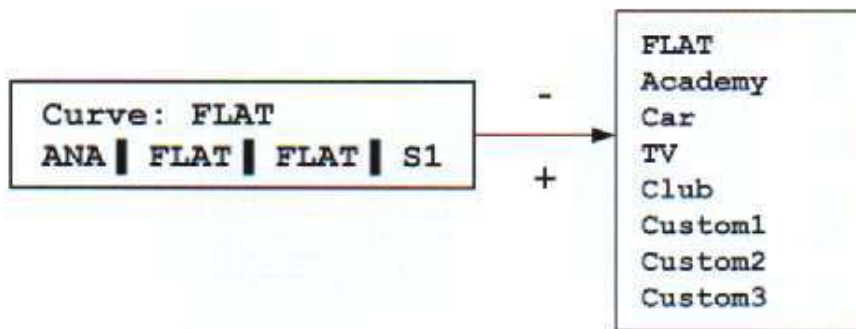
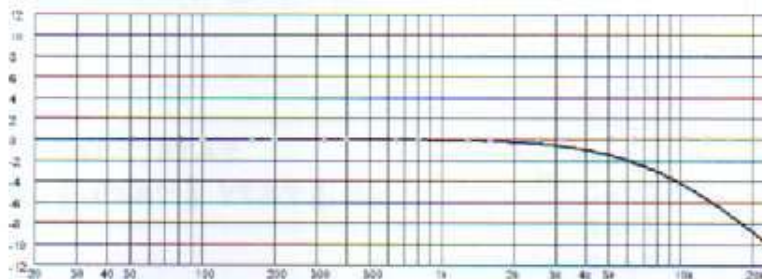
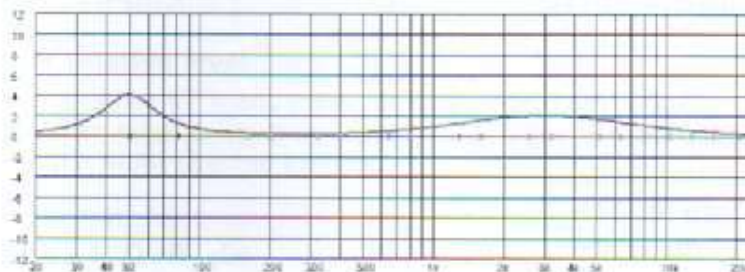


Figure 14: Curve selection parameter and possible values (factory default shown)

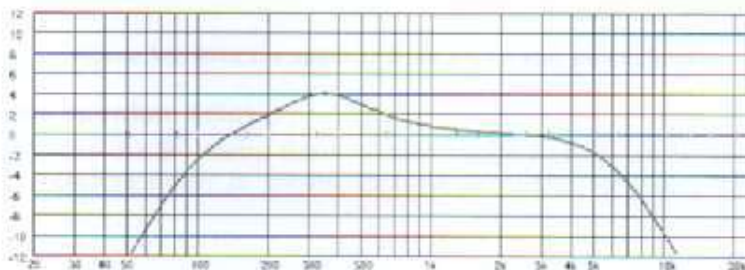
The curve "Academy" has a low pass filter of the first order (6 dB/Oct) at 8 kHz. It is meant to emulate the effect of a perforated cinema screen placed in front of the speakers.



The curve CAR simulates the listening in a car environment. A 4 dB boost at 50 Hz and a 2 dB boost at 3 kHz.



The curve "TV" simulates the frequency response of a standard TV set.



The curve CLUB simulates the listening in a night club environment. A 2 dB boost at 60 Hz and a 5 dB boost at 3 kHz.

Microphone type MCE 320

Intégré avec son préamplificateur dans une prise de type LEMO, ce microphone à électret couvre la majeure partie du domaine nécessaire aux mesures acoustiques.

- **Taille réduite**
- **Conçu à partir de matériaux résistants**
- **Préamplificateur intégré**
- **Facile à mettre en œuvre**
- **Caractéristiques acoustiques en correspondance avec les normes internationales en vigueur.**



Toutes ces caractéristiques font du MCE320 un capteur particulièrement adapté aux exigences des applications industrielles .

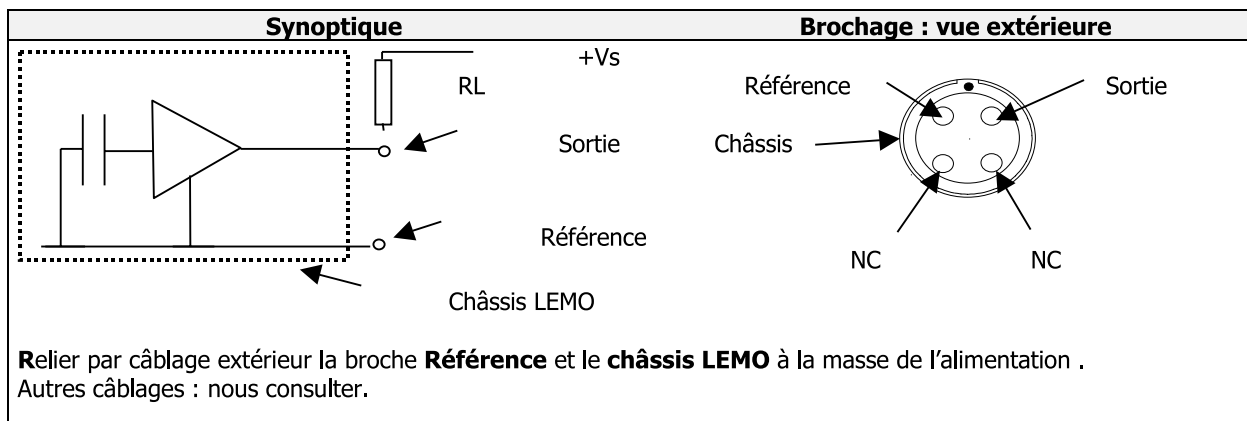
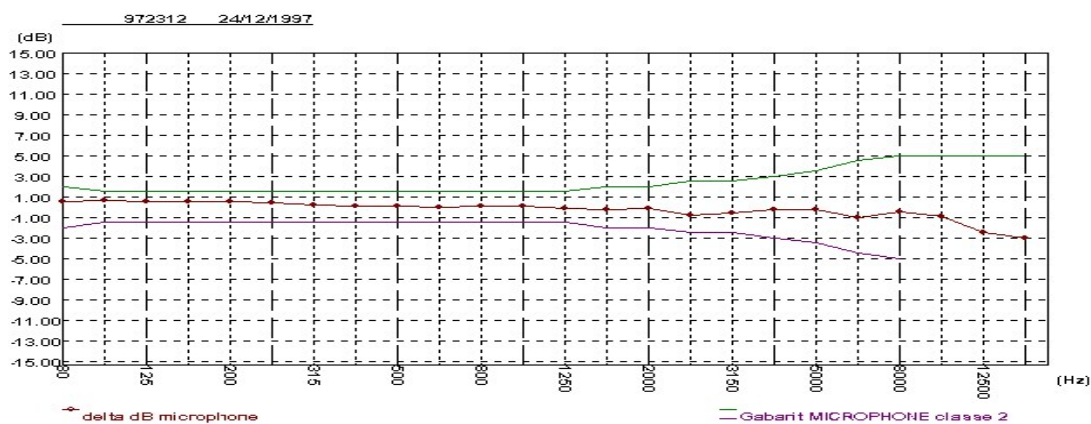
Référence

Présentation
Type
Préamplificateur
Réponse
Précision selon IEC 651
Diamètre nominal
Sensibilité (alimentation nominale)
Niveau maximum mesurable (alimentation nominale et THD 3%)
Niveau maximum mesurable (alimentation maximale et THD 3%)
Bruit de fond électrique
Tension d'alimentation maximale
Tension d'alimentation nominale
Résistance extérieure RL d'alimentation

MCE 320

Prise LEMO type FGG0B304CLAZZZ
condensateur prépolarisé à électret
Transistor à effet de champ intégré
Champ libre
Classe 2
9 mm
10 mV/Pa \pm 3dB
125 dB (ref 20 μ Pa)
134 dB (ref 20 μ Pa)
Inférieur à 7 μ V - pondéré A
Inférieur à 20 μ V - 20Hz / 20 kHz
20Volts
de 6Volts à 10Volts
4,7 k Ω

Réponse fréquentielle



1. INTRODUCTION



Merci d'avoir choisi la solution 01dB

Compact, léger et de faible encombrement, **Opus** est un conditionneur de signaux bivoie. **Opus** est conçu pour alimenter la plupart des capteurs acoustiques et vibratoires : préamplificateurs pour microphones pré-polarisés (électret), à polarisation externe (200 V), accéléromètres à électronique intégrée, etc. Fonctionnant sur batteries, **Opus** peut aussi être alimenté sur le secteur. Un chargeur pour accumulateurs est intégré à l'appareil.

Les pondérations fréquentielles A, C et Lin peuvent être activées pour les signaux de sortie. Pour les mesures vibratoires, la pondération Int (Intégration) permet d'effectuer des mesures de vitesse à partir des signaux d'accélération. Le gain des niveaux de sortie est ajustable depuis l'écran de contrôle par pas de 20dB.

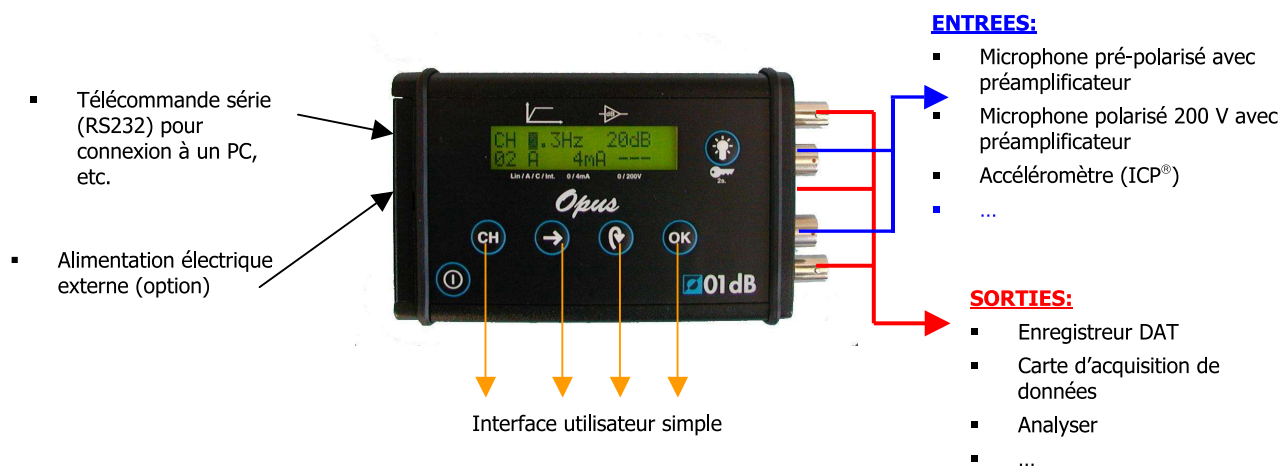
Opus est l'interface idéale entre un capteur, un magnétophone numérique (DAT) ou une carte d'acquisition. Il peut être paramétré simplement en fonction des besoins spécifiques de chaque utilisateur.

Opus génère :

- ❑ Une tension de polarisation (200 V) pour les microphones à polarisation externe.
- ❑ Une tension d'alimentation (22 V) pour les préamplificateurs (microphones, etc.)
- ❑ Courant constant d'alimentation (2.6 mA) pour les accéléromètres et les préamplificateurs à électronique intégrée (ICP®)

Fonctions principales :

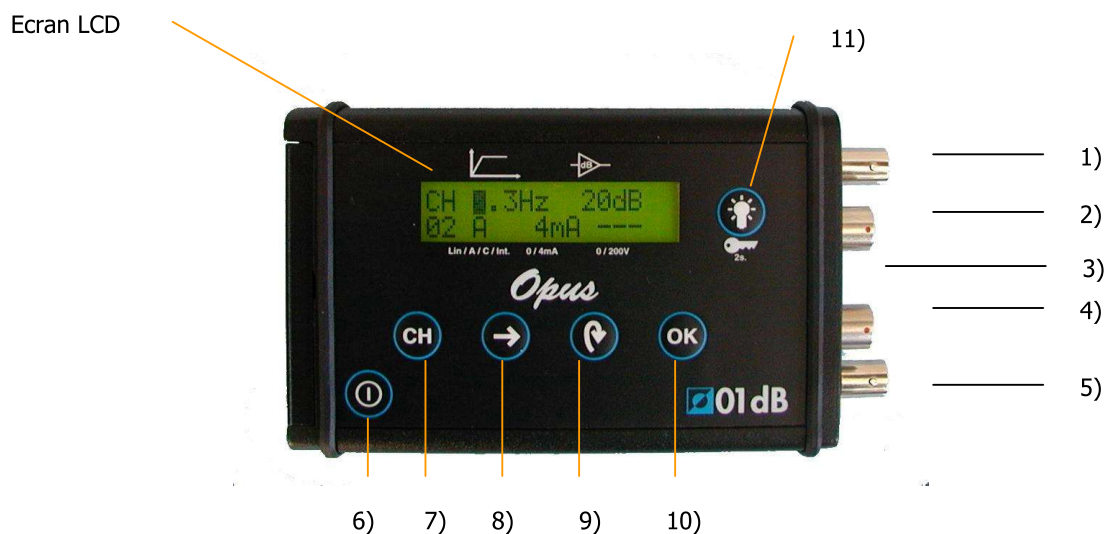
- ❑ Filtres de pondérations de grande précision pour les mesures acoustiques
- ❑ Conditionnement de signaux pour la plupart des capteurs
- ❑ Interface utilisateur simple, avec un écran LCD et un clavier contrôlé par un micro contrôleur
- ❑ Appareil bivoie de petite taille
- ❑ Alimentation électrique avec chargeur intégré pour accumulateurs
- ❑ Complètement télécommander à distance par liaison série



Remarque: ICP® est une marque déposée de PCB-Piezotronics, INC

2. PRESENTATION DE L'APPAREIL

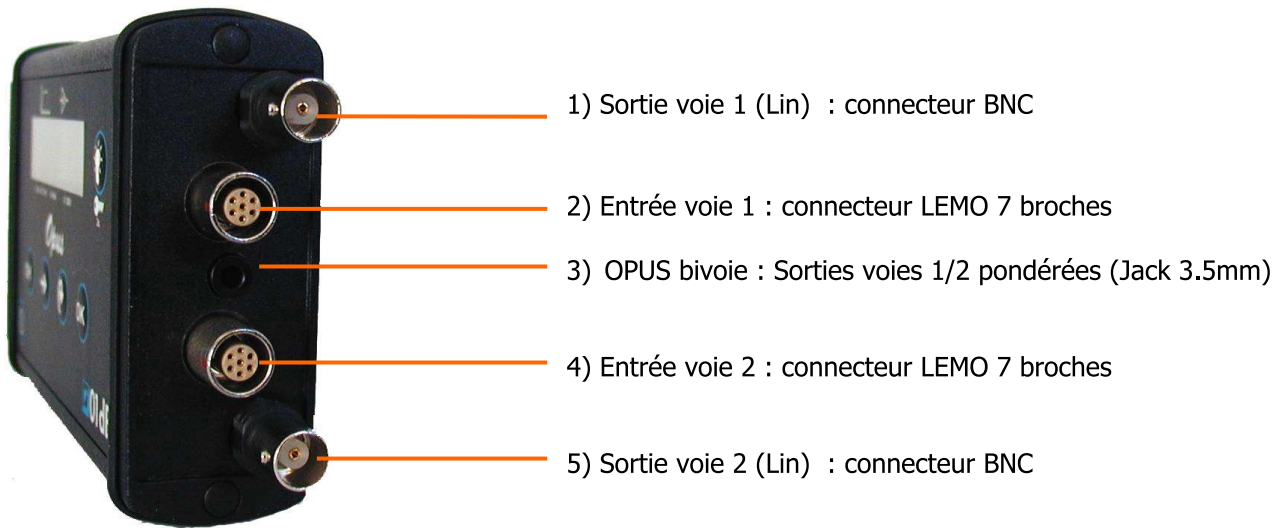
2.1. Face avant



2.1.1. Description des boutons, des entrées et des sorties

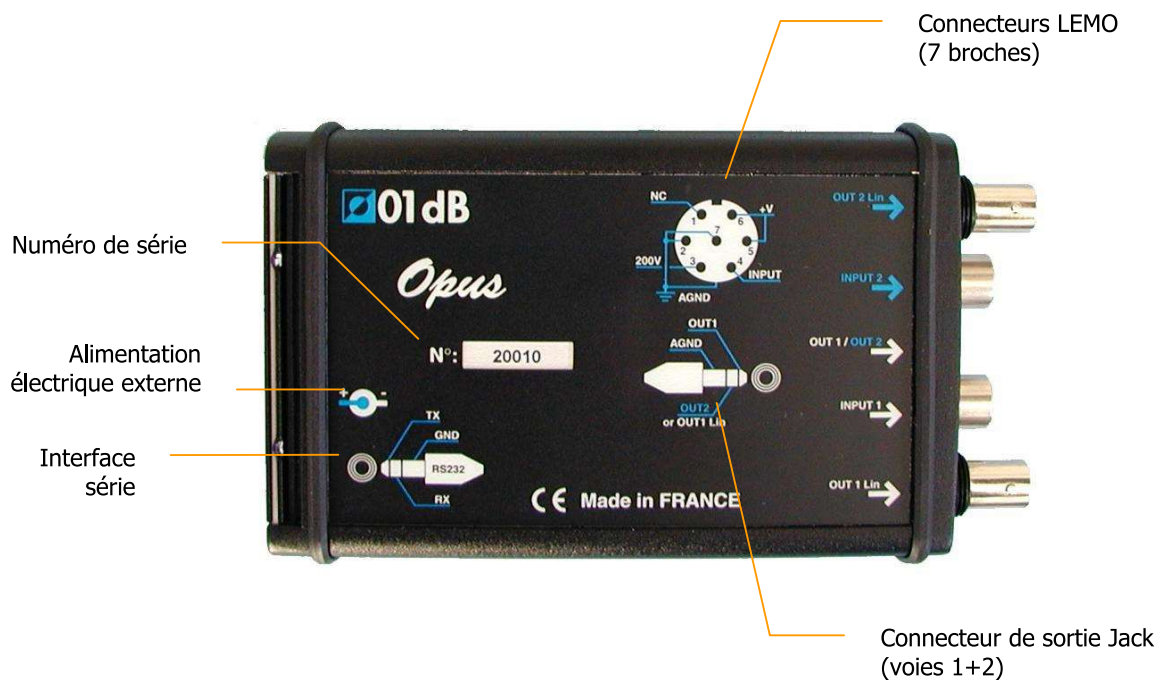
- 1) Sortie voie 1 (Lin) : connecteur BNC
- 2) Entrée voie 1 : connecteur LEMO 7 broches
- 3) Sorties voies 1/2 pondérées : connecteur Jack 3.5mm
- 4) Entrée voie 2 : connecteur LEMO 7 broches
- 5) Sortie voie 2 (Lin) : connecteur BNC
- 6) Interrupteur Marche / Arrêt
- 7) CH channel (voie) – passage d'une voie à l'autre des écrans de configuration
- 8) Curseur – passage d'un champ à un autre sur l'écran
- 9) Modifier la valeur d'un champ sur l'écran
- 10) OK – accepter la configuration courante
- 11) Rétro-éclairage – blocage des touches du clavier

2.2. Vue de côté (droit)



2.3. Vue de dos

Une description complète du câblage des connecteurs est donnée au dos de l'appareil :



Mode d'emploi



Babyface

► Généralités

1. Introduction

Merci d'avoir choisi la Babyface RME. Ce système audio unique est capable de transférer des données audio analogiques et numériques directement dans des ordinateurs Windows et Mac. La dernière technologie Plug&Play garantit une installation simple, même pour l'utilisateur novice. De nombreuses fonctions uniques et la boîte de dialogue de configuration bien pensée placent la Babyface tout en haut du palmarès des interfaces audio informatiques.

Le package comprend des pilotes pour Windows XP/Vista /7 et Mac OS X x86 (Intel).

Notre philosophie de hautes performances garantit des prestations optimales du système par exécution du plus grand nombre de fonctions possible non par le pilote (donc le processeur de l'ordinateur), mais par la carte audio.

2. Contenu de l'emballage

- Babyface
- Câble USB 2.0 avec double connecteur d'alimentation
- Câble épanoui XLR/jack 3 points (TRS)/DIN
- Câble d'extension D-sub de 1,3 m
- Housse de transport en maille grise
- Mode d'emploi
- CD de pilotes RME

3. Configuration nécessaire

- Windows XP SP2 ou supérieur, Mac OS X Intel (10.5 ou supérieur)
- 1 port USB 2.0
- Ordinateur avec au moins un processeur Pentium Core 2 Duo

4. Brève description et caractéristiques

- Tous les réglages peuvent être changés en temps réel
- Taille de buffer (mémoire tampon)/latence réglable de 48 à 8192 échantillons
- Enregistrement/lecture sur 4 canaux, 96 kHz/24 bits via ADAT optique (S/MUX).
- Modes d'horloge esclave et maître
- Commande d'horloge maître/esclave automatique et intelligente
- Synchronisation audio Bitclock-PLL (boucle à asservissement de phase) inégalée en mode ADAT.
- SteadyClock : horloge numérique ultra-stable protégée de toute gigue
- Technologie DDS pour un réglage libre de la fréquence d'échantillonnage
- SyncAlign garantit l'alignement des échantillons et l'absence d'échange de canaux
- SyncCheck teste et affiche le statut de synchronisation des signaux entrants
- TotalMix pour des mixages sans latence et une écoute ASIO directe parfaite
- TotalMix : mélangeur 264 voies avec résolution interne de 46 bits
- TotalMix FX : égaliseur 3 bandes, filtre coupe-bas, reverb, écho
- 1 entrée/sortie MIDI, MIDI haute vitesse sur 16 canaux
- 2 entrées microphone contrôlées numériquement avec une qualité de référence
- 2 sorties ligne symétriques, niveau +15 dBu
- 1 sortie casque
- DSP DIGICheck : indicateur de niveau physique, calcul de crête et RMS

5. Première utilisation – Démarrage rapide

5.1 Connecteurs – Commandes – Affichage

Le dessus de la Babyface possède un encodeur rotatif avec fonction de bouton poussoir, 2 touches, 2 bandes de DEL et 5 DEL de statut.

Les deux **bandes de DEL** affichent le gain actuel, les niveaux d'entrée ou de sortie ou le canal à régler, tout cela dépendant du mode en service. La DEL la plus basse est le témoin d'alimentation fantôme (+48 V, orange), la plus haute celle de saturation (écrêtage, rouge).

L'**encodeur rotatif** sert à changer divers paramètres directement sur l'unité. La touche **Select** de gauche sert à sélectionner le mode qui est ensuite affiché par les **DEL de statut** :

- **IN** : réglage du gain des entrées stéréo analogiques. Une pression sur l'encodeur fait alterner entre gauche, droite ou les deux.
- **OUT** : réglage du niveau de sortie des sorties analogiques 1/2 du câble épanoui. Une pression sur l'encodeur active l'atténuation (Dim) pour la sortie générale (Main Out) définie dans TotalMix FX (par défaut : Analog 1/2).
- **Phones** : réglage du niveau de sortie des sorties analogiques 3/4. Une pression sur l'encodeur active l'atténuation (Dim) pour la sortie générale (Main Out) définie dans TotalMix FX (par défaut : Analog 1/2).
- **Sync** : témoin de synchronisation pour l'entrée numérique optique (SPDIF/ADAT). Clignote quand le signal a été détecté mais n'est pas totalement synchrone. Voir aussi les chapitres 9.9 / 16.2, Modes d'horloge – Synchronisation.



La touche **Recall** sert à mémoriser et rappeler un volume d'écoute spécifique pour la sortie générale Main Out (par défaut : Analog 1/2) définie dans TotalMix FX. Maintenir la molette pressée durant 2 secondes mémorise le réglage actuel. Si le volume (niveau de sortie) a été changé, une pression rapide sur la touche Recall restaurera la valeur antérieure.

Le côté droit de la Babyface a une entrée instrument et une sortie casque.

L'entrée analogique 2 peut être commutée dans TotalMix entre **line** (niveau ligne, basse impédance, symétrique, sur le câble épanoui) et **instrument** (haute impédance, asymétrique, par le jack 6,35 mm 3 points TRS de l'unité. Voir le menu Settings (réglages) du canal d'entrée 2.



Les sorties analogiques **Phones** (canaux 3/4) sont disponibles par le câble épanoui et sur le côté droit de l'unité. Les connecteurs ne sont pas séparés électriquement. Quand vous branchez deux casques, le volume peut être réduit. Le signal de sortie asymétrique à basse impédance est – en termes de qualité – identique à ceux des sorties ligne, mais limité à +7 dBu.

Au cas où la sortie casque (Phones) doit servir de sortie ligne, un adaptateur jack 3 points/cinch (RCA) ou jack 3 points/jack 2 points est nécessaire. Vous en apprendrez plus sur les références de câble et les brochages au chapitre 27.2.



Les **sorties ligne** à basse impédance, protégées contre les court-circuits, ne fonctionnent pas en mode servo-symétrisé. Lorsque vous connectez un équipement asymétrique, assurez-vous que la broche 3 de la sortie XLR n'est pas connectée. Une connexion à la masse causera une dégradation de la DHT (distorsion plus élevée) et une consommation électrique accrue !

La Babyface a deux entrées **microphone** analogiques qui peuvent fonctionner comme entrées ligne avec des niveaux atteignant +12 dBu pour un réglage de gain à 0 dB. L'étage électronique d'entrée utilise une conception servo-symétrisée qui gère correctement les signaux asymétriques et symétriques en réglant automatiquement le niveau de référence.



Lorsque vous utilisez des câbles asymétriques avec le câble épanoui XLR : veillez à connecter la "bague" d'un jack stéréo 3 points et la broche 3 d'une fiche XLR à la masse. Autrement, du bruit peut se produire, causé par l'entrée négative non connectée de l'entrée symétrique.

L'arrière de la Babyface possède une entrée et une sortie optique, un connecteur d'alimentation électrique, une prise USB et un connecteur D-sub 15 broches pour le câble épanoui fourni.



Sortie optique USB 2.0
Câble épanoui Entrée optique Alimentation

Entrée/sortie optique (TOSLINK) : l'unité détecte automatiquement si les signaux entrants sont de type SPDIF ou ADAT. La sortie optique peut fonctionner comme sortie ADAT ou SPDIF, selon le réglage actuel dans la fenêtre de dialogue Settings (réglages).

USB 2.0 : prise USB pour le branchement à l'ordinateur.

Prise d'alimentation : permet de soulager l'alimentation de l'ordinateur ou d'assurer une alimentation électrique stable au cas où celle fournie par l'ordinateur s'avèrerait insuffisante. Si l'alimentation électrique fournie par les câbles USB standard n'est pas suffisante, le câble spécial à double alimentation fourni peut également être utilisé.

Le **câble épanoui** fourni offre les connexions suivantes :

➤ **Entrée microphone/ligne** : 2 XLR symétriques

➤ **Sortie ligne** : 2 XLR symétriques

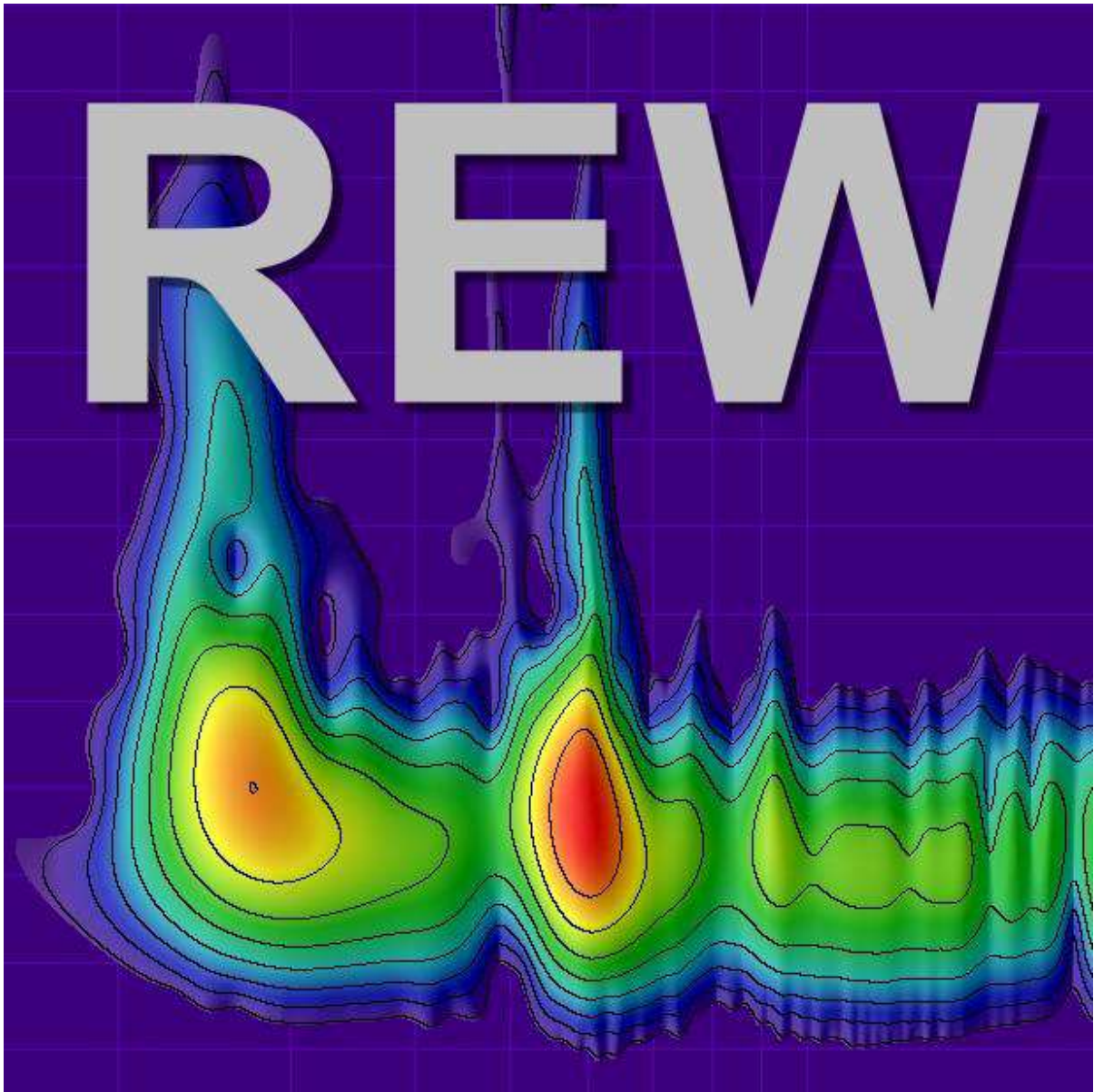
➤ **Sortie casque** : 1 jack 6,35 mm stéréo 3 points (TRS), asymétrique. Peut également servir de sortie ligne supplémentaire.



➤ **Entrée/sortie MIDI** : une entrée et une sortie MIDI sur connecteurs DIN 5 broches.

Si le câble épanoui fait régner la pagaille sur votre bureau, le câble d'extension fourni viendra à votre secours. Il s'insère simplement entre le câble épanoui et le connecteur D-sub de la Babyface. Ainsi, le câble épanoui et tous les câbles qui lui sont branchés seront hors de la vue, sans réduire pour autant les caractéristiques techniques ou performances de la Babyface.

Aide REW V5.20



Copyright © 2005-2021 John Mulcahy Tous droits réservés