



# DUO Smart Noise Monitor

## Fiche Technique

## SONOMETRE ET STATION DE SURVEILLANCE

### ALL-IN-ONE

01dB présente DUO Smart Noise Monitor, nouvelle génération d'instruments dédiés à la mesure de bruit dans l'environnement. Totalement modulable, DUO apporte à ses utilisateurs l'offre la plus complète pour évoluer du sonomètre à la station de surveillance sans changer d'appareil.

01dB a injecté son savoir-faire dans DUO qui propose des fonctionnalités remarquables : indicateurs acoustiques adaptés et pertinents, système intelligent de filtres de détection d'événements, enregistrement audio métrologique en continu, possibilité d'écoute à distance, module acoustique du bâtiment avancé, mesure vibratoire sans fil, détection automatique de calibre, vérification électrique à distance assurant une métrologie infaillible... Les certifications classe 1 CEI-61672 (pour les 2 directions de référence 0° et 90°) obtenues auprès des laboratoires LNE, PTB et METAS attestent du soin apporté par 01dB pour garantir la qualité métrologique de DUO.

DUO fait partie d'un « écosystème » unique tourné vers l'amélioration de votre productivité. Vous allez apprécier sa simplicité d'utilisation et la puissance de ses logiciels de traitement.



### CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

DUO présente des caractéristiques uniques :

- Classe 1 CEI 61672
- Préamplificateur intégré
- Microphone pré-polarisé étanche G.R.A.S. 40 CD
- Corps étanche
- Large gamme dynamique 118 dB
- Vérification électrique CIC
- Détection automatique de calibre
- Large écran couleur haute définition et lisible au soleil
- Grips latéraux en caoutchouc
- All-in-one : Wi-Fi, Modem 3G, GPS...
- Contrôle à distance par interface web
- Enregistrement en parallèle des principaux indicateurs acoustiques
- Triggers perfectionnés
- Commandes HTTP pour intégrateurs
- Mode Push Data
- Enregistrement signal audio métrologique ou MP3
- Enregistrement signal vibratoire en 3 axes sans fil (option)
- Autonomie 60h
- Module Acoustique du bâtiment (option)
- Logiciels de traitement associés (dBTrait, dBFa, dBInside...)
- Intégration dans l'offre 01dB WebMonitoring
- Nombreux accessoires (Valise étanche DSC01, unité extérieure DMK01...)



### APPLICATIONS PRINCIPALES

DUO peut être utilisé comme sonomètre ou station de surveillance pour contrôler, évaluer, analyser et surveiller le bruit dans les domaines suivants :

- |                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| • Bruit des chantiers | • Bruit des éoliennes            |
| • Bruit urbain        | • Bruit des activités de loisirs |
| • Bruit industriel    | • Vibration des machines         |
| • Bruit des avions    | • Vibration des structures       |
| • Bruit routier       | • Acoustique du bâtiment         |
| • Bruit ferroviaire   | • ...                            |



## UN APPAREIL HORS NORMES

### ECOSYSTEME 01dB

DUO fait partie de la nouvelle gamme 01dB avec FUSION et CUBE avec lesquels il partage le même écosystème 01dB tourné vers l'amélioration de votre productivité. Posséder l'un de ces produits c'est maîtriser les autres. Même écran intégré, même interface web déportée, mêmes accessoires, mêmes logiciels... tout est conçu pour vous faire gagner du temps lors de l'utilisation de vos appareils. Dès votre premier achat, vous allez apprécier sa simplicité d'utilisation, sa prise de contrôle à distance et la puissance de ses logiciels de traitements.



### UTILISATION TOUS TEMPS

DUO a été conçu pour un usage en extérieur sous toutes conditions météorologiques et ceci sans aucune protection complémentaire. Il est équipé du microphone révolutionnaire 40CD développé en exclusivité par la société G.R.A.S. pour 01dB avec une grille aux propriétés répulsives à l'eau et aux poussières. La mousse de protection grise fournie avec DUO assure une parfaite intégration et discrétion dans les paysages urbains.

La conception ingénieuse du corps de DUO permet d'installer un profilé de fixation équipé d'un système antivol.



### ERGONOMIE SIMPLIFIEE

DUO est équipé d'un écran couleur intégré haute définition et de 3 touches contextuelles. Elles permettent d'exécuter simplement les actions principales: rappeler une configuration stockée, lancer une acquisition, coder un événement, visualiser les données enregistrées, étalonner et ajuster...

Plus besoin d'avoir un clavier d'ordinateur pour gérer l'ensemble de vos mesures !

### PILOTAGE A DISTANCE

Avec un appareil communicant (smartphone, tablette, laptop...), l'utilisateur peut prendre le contrôle de DUO à l'aide d'un simple navigateur internet. DUO intègre un serveur web qui offre l'accès à l'ensemble des fonctions de l'instrument (configurations, codage, calibrage acoustique et vérification électrique, affichage temps réel des valeurs instantanées...) sans nécessiter l'installation d'applications particulières.

La connexion peut se faire soit en mode Wi-Fi, soit par Ethernet, soit à l'aide du modem 3G (option). L'accès à DUO n'a donc aucune limite de distance.



### AUTONOMIE RECORD

La consommation de DUO a été optimisée et lui permet d'afficher des autonomies record (pour des températures entre -10°C et 50°C) de :

- 60 heures avec le Wi-Fi actif (10% du temps)
- 48 heures en transmettant des données par modem 3G (10% du temps)

### VEILLE STRATEGIQUE

DUO intègre un système performant de veille lui permettant d'optimiser sa consommation en l'absence d'alimentation secteur. La mise en veille s'effectue par programmation horaire ou à distance par l'interface web. La sortie de veille se fait à la date et heure programmée, par un simple envoi d'un SMS ou en appuyant sur le bouton d'alimentation de DUO.

Avec l'option modem 3G, l'utilisateur reçoit un SMS d'alerte lorsque la capacité batterie restante de DUO devient inférieure à 10%.

En cas de batterie faible (capacité restante 3%), DUO, stoppe l'acquisition, stocke la mesure en cours et passe en veille de manière automatique. Au rétablissement de la charge, l'appareil démarre automatiquement une nouvelle mesure.





## GEO LOCALISATION

---

Le GPS intégré permet à DUO de géo référencer les mesures et ensuite de visualiser leur position dans le logiciel dBTrait. Une fonction de détection de mouvement paramétrable informe en temps réel du déplacement éventuel de DUO par envoi de SMS avec coordonnées géographiques.

## ANALYSE SYNCHRONISEE MULTI-MONOVOIES

---

DUO ouvre de nouvelles possibilités de diagnostic : il devient possible d'analyser précisément et simultanément les nuisances sonores et les sources perturbatrices en de multiples positions.

La synchronisation précise de l'heure par GPS permet une utilisation simultanée de plusieurs DUO en des positions différentes. En s'appuyant sur les fonctions uniques de pilotage à distance de DUO, un opérateur seul contrôle totalement plusieurs appareils situés en différents emplacements d'un même site.

## PUISSANT ET INTELLIGENT

---

DUO intègre de nombreuses fonctionnalités développées pour l'optimisation du temps de travail : enregistrement audio (météorologique et MP3) en continu, seuils de déclenchement innovants, indicateurs acoustiques avancés, détection automatique de calibre, paramétrage et écoute à distance,...

## AU BUREAU SANS FIL

---

DUO se connecte directement sur le réseau Wi-Fi de votre bureau sans installer aucun logiciel. Chacun de vos collaborateurs peut accéder simplement à un ou plusieurs DUO en utilisant le Wi-Fi.

En un clin d'œil, vous récupérez vos données mesurées et vous pouvez déjà paramétrer vos prochaines mesures.

## LA PUISSANCE DES LOGICIELS 01dB

---

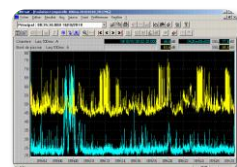
Les données mesurées avec DUO sont traitées avec les différents logiciels de 01dB : dBTrait (traitement des données de type Leq court), dBFa (analyse fréquentielle des signaux) ou dBInside (traitement des mesures de l'acoustique du bâtiment).

dBTrait est le logiciel de traitement de données le plus répandu sur le marché et utilisé avec l'ensemble des sonomètres de 01dB. Développé depuis 1990, il a été amélioré année après année à l'aide du retour des utilisateurs. Il intègre des fonctions de calcul, d'analyse selon les réglementations ainsi que de nombreuses possibilités de codage avancé des sources de bruit.

Le logiciel dBInside présente une nouvelle interface étudiée pour améliorer l'efficacité et la productivité des acousticiens du bâtiment. L'objectif est de réduire le temps :

- de saisie des informations liées aux mesures (lieu des mesures, information sur la mesure,...),
- de calcul des indicateurs normalisés (indices uniques)
- de production des rapports de mesures...

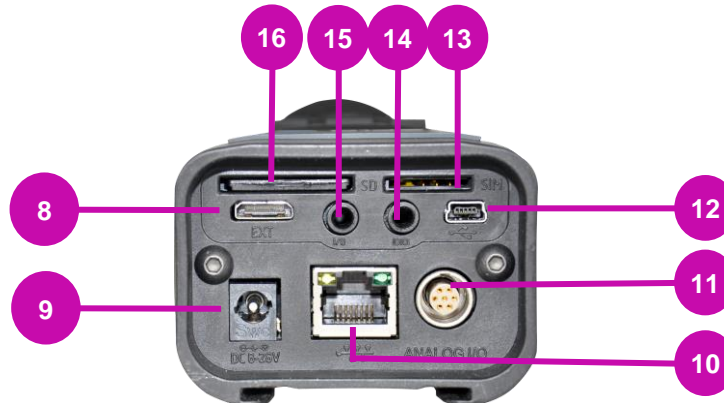
Les logiciels 01dB sont libres d'installation sur autant de postes que nécessaire ; ils ne possèdent aucune clé physique, ce qui simplifie le travail collaboratif.



## VUE D'ENSEMBLE



- 01 – Ogive Acoustique
- 02 – Microphone de mesure de classe 1
- 03 – Préamplificateur intégré à l'instrument
- 04 – Boule anti-vent
- 05 – Affichage couleur
- 06 – Clavier
- 07 – Grips



- 08 – mini HDMI
- 09 – Alimentation DC 8-28V
- 10 – Prise réseau RJ45
- 11 – Entrée préamplificateur pour microphone externe ou sortie analogique
- 12 – Mini USB (charge 5V et lecteur externe)
- 13 – Emplacement carte SIM
- 14 – Sortie RS232
- 15 – Entrée/Sortie TTL (déclencheur)
- 16 – Emplacement carte SD

## METROLOGIE PARFAITE

### ETALONNAGE ACOUSTIQUE

Afin de simplifier l'installation de DUO sur site, une fonction de détection automatique de source sonore étalon permet de lancer un étalonnage et ajustage sans aucune action de l'utilisateur autre que la mise en route du calibre et la validation après ajustage.

DUO détecte un niveau parfaitement stable au voisinage du niveau d'étalonnage prédéfini et démarre automatiquement la procédure d'étalonnage. En fin de procédure, il indique la nouvelle sensibilité calculée et propose à l'utilisateur de valider, relancer ou rejeter l'ajustage. Les informations fournies sont sauvegardées et complètent l'historique de l'instrument.

### VERIFICATION ELECTRIQUE PAR INJECTION DE CHARGE (CIC)

Afin de pouvoir s'assurer de son bon fonctionnement, un dispositif de vérification périodique de la chaîne de mesure est intégré à DUO. La vérification électrique permet d'effectuer un test de l'ensemble de la chaîne de mesure, microphone inclus. Elle consiste à injecter aux bornes du microphone une charge alternative sinusoïdale aux fréquences sélectionnées, à un ou deux niveaux.

Le principe est de relever les valeurs de référence et de vérifier au cours du temps l'écart avec les valeurs mesurées.

Les fréquences contrôlées sont 1000, 2000, 4000 Hz et deux fréquences sélectionnables par l'utilisateur. L'avantage d'un contrôle multifréquence est qu'il permet une meilleure évaluation d'une détérioration éventuelle de la membrane du microphone. La procédure de vérification dure entre 10 et 30 secondes; elle est effectuée entre deux campagnes de mesures afin de faciliter leur validation.

## 2 DIRECTIONS DE REFERENCE : 0° ET 90°

### DIRECTION DE REFERENCE 0°

Lors d'une mesure appareil tenu en main, le sonomètre doit être pointé en direction de la source conformément à la norme CEI 60651. C'est pourquoi DUO peut être configuré pour des mesures avec un angle d'incidence de 0° par rapport à son axe principal.

La norme CEI 61672 demande quant à elle une parfaite maîtrise du diagramme polaire de la réponse en fréquences, particulièrement à  $\pm 30^\circ$ . La finesse de DUO et sa partie supérieure conique allongée permettent de respecter ce critère, avec ou sans ogive. La mesure du bruit des avions demande légalement la configuration incidence 0° (instrument positionné à la verticale).

### DIRECTION DE REFERENCE 90°

Lors d'une mesure de surveillance sans présence de l'utilisateur, les sources mesurées sont généralement multiples avec une position aléatoire par rapport au point de mesure. La mesure des bruits de transports terrestres, de chantier... se fait dans toutes les directions, principalement venant de l'horizontale.

C'est pourquoi DUO a été spécialement étudié pour répondre rigoureusement aux cas d'utilisation où les bruits peuvent provenir de toutes les directions, et en particulier horizontalement. Positionné verticalement, DUO configuré pour une direction de référence de 90° de son axe répond à la norme des sonomètres CEI 61672 pour les bruits provenant de l'horizontale.

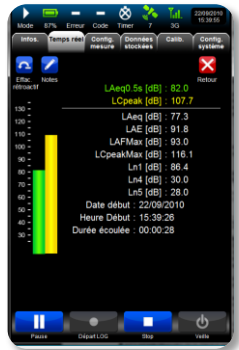
La principale difficulté technique est le critère de différence maximale de niveau admissible entre deux angles d'incidence quelconques. Une collaboration rapprochée avec notre partenaire danois G.R.A.S. a permis de mettre au point un dispositif en forme d'ogive qui satisfait ce critère, en particulier à  $\pm 30^\circ$  de l'incidence normale (90°)



## TROIS MODES DE MESURE

### MODE SLM (SONOMETRE INTEGRATEUR)

Le mode sonomètre intégrateur classique permet une évaluation simple des niveaux sonores moyennés sur toute la durée d'acquisition, ainsi que l'acquisition des valeurs globales, statistiques et spectrales. Lors de l'intégration ou en pause, il est possible de supprimer les 5 ou 10 dernières secondes de mesure pour le calcul des grandeurs intégrées, ce qui permet par exemple de rejeter un événement inopiné (passage de sirène, chien qui aboie).



### MODE LOG (SONOMETRE INTEGRATEUR A STOCKAGE)

Le mode sonomètre intégrateur incluant le stockage des évolutions temporelles est destiné aux experts familiers du Leq Court. Le stockage des valeurs instantanées et des spectres s'effectue alors à la Durée d'Intégration DI.

Avec l'option Trigger, il est possible de saisir manuellement jusqu'à 5 codes différents, de définir un code automatique dont les limites sont paramétrables en fonction de la période de la journée (24 périodes possibles) et d'enregistrer un signal audio métrologique (non compressé) simultanément ou non avec les codes. En cours de codage, une durée d'intégration plus fine est paramétrable par l'utilisateur. Enfin en cours d'acquisition, des annotations écrites horodatées peuvent être enregistrées dans la campagne de mesure.



### MODE ACOUSTIQUE DU BATIMENT (OPTION)

Dans ce mode optionnel, DUO permet de réaliser l'ensemble des mesures nécessaires à la caractérisation de la qualité acoustique des bâtiments :

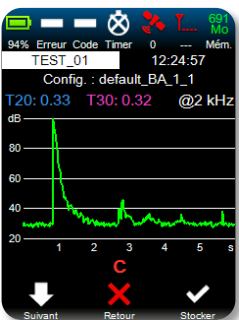
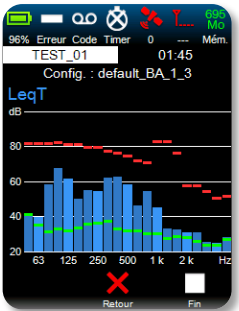
- L1 Niveau Emission
- L2 Niveau de réception au bruit aérien
- Li Niveau de réception au bruit d'impact
- Lb Bruit de fond
- T Durée de réverbération avec source interrompue
- T Durée de réverbération avec source impulsionnelle
- Le Niveau de réception des bruits d'équipements

Cette solution présente les caractéristiques principales suivantes :

- Organisation intelligente des mesures pour un post-traitement efficace
- Réutilisation des données déjà mesurées
- Détection automatique du type de mesure effectuée (fonction breveté)
- Indicateurs de qualité de la mesure de la durée de réverbération (Norme ISO3382)
- Visualisation des décroissances sur l'afficheur intégré
- Stockage de l'évolution temporelle et de l'évolution temporelle fine pour tous les paramètres instantanés et les grandeurs spectrales pour chaque mesure
- Enregistrement en parallèle du signal audio
- Contrôle par le clavier avec 3 boutons seulement
- Contrôle à distance avec un appareil mobile (smartphone, tablette, ordinateur...)
- Enregistrement de commentaires audio
- Répartition automatique des mesures par essai
- Calcul des indices uniques (réglementaires) directement in situ sur l'appareil sans intervention de l'utilisateur
- Utilisation de toute source de bruit et/ou machine à chocs sans recours à une interface complexe de pilotage entre le sonomètre et la source

Le logiciel dBInside qui complète ce module de DUO permet de réaliser les opérations suivantes :

- Calcul des indices uniques (réglementaires) dès le transfert des données sans intervention de l'utilisateur
- Calcul à la volée des indices uniques à chaque modification réalisée
- Comparaison avec les valeurs réglementaires
- Reporting de l'ensemble des essais en 1 seul clic



**Nota :** Consulter la fiche technique de 01dB Building Acoustics Solution pour plus d'information.

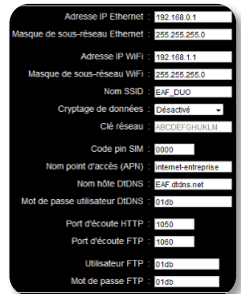
## MULTI-COMMUNICANT

### MODULES DE COMMUNICATION

DUO intègre en natif plusieurs modules de communication avec des terminaux extérieurs :

- connexion directe USB,
- réseau Ethernet (câble RJ45),
- réseau Wi-Fi point à point,
- réseau Wi-Fi infrastructure
- communication 3G grâce à l'option Modem (carte SIM et abonnement non inclus).

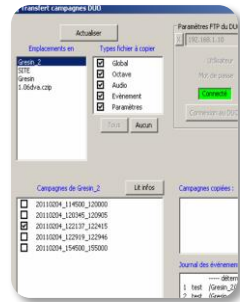
L'ensemble des paramètres de connexion est accessible par l'interface web.



### TRANSFERT DES DONNEES

Les possibilités de transfert des données stockées vers un ordinateur sont multiples :

- à l'aide d'un client FTP comme par exemple Filezilla®
- manuellement avec le logiciel dBFileManager (inclus avec DUO)
- automatiquement avec le logiciel dBDataCollector qui récupérera périodiquement et en parallèle les données de plusieurs DUO.
- par connexion USB avec accès mémoire de stockage (carte SD)
- par accès sur lecteur carte mémoire aux données de la carte SD retirée.



### STRUCTURE DES DONNEES STOCKEES

La structure des fichiers de mesure permet à l'utilisateur de choisir les types et les dates des données à transférer. Cette flexibilité est particulièrement intéressante dans le cadre d'une communication 3G où le coût de transfert est généralement fonction de la quantité d'information téléchargée.

Par exemple, l'utilisateur pourra transférer une première fois l'ensemble des valeurs instantanées stockées à la DI. Dans un second temps et après analyse préliminaire, il sélectionnera les créneaux horaires et les données complémentaires (spectres, codes et événements à la DI fine, fichiers audio) pour compléter la campagne de mesures transférée.

Le format de fichiers (.cmg) est compatible avec dBTrait.

## DETAIL DE L'INTERFACE UTILISATEUR DEPORTEE

### PILOTAGE A DISTANCE

Avec un appareil communicant (smartphone, tablette, laptop...), l'utilisateur peut prendre le contrôle de DUO à l'aide d'un simple navigateur internet. DUO intègre un serveur web qui offre l'accès à l'ensemble des fonctions de l'instrument (configurations, codage, calibrage acoustique et vérification électrique, affichage temps réel des valeurs instantanées...) sans nécessité d'application à installer.

La connexion peut se faire soit en mode Wi-Fi, soit par Ethernet, soit à l'aide du modem 3G (option). L'accès à DUO n'a donc aucune limite de distance.



### BARRE DE STATUT

Toujours présente à l'affichage, la barre de statut permet à l'utilisateur de visualiser rapidement le bon fonctionnement des principales fonctions de DUO : le mode d'acquisition en cours, l'état de charge de la batterie, la détection d'une erreur (surcharge, vérification électrique), le ou les codes éventuels en cours, l'activation ou non d'un timer, le nombre de



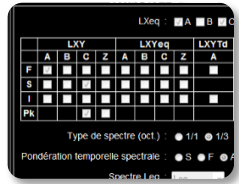


satellites GPS détectés, ainsi que le type de connexion et la force du signal et enfin la date et l'heure.

## CONFIGURATION DE LA MESURE

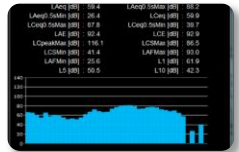
La configuration de mesure de DUO est paramétrable à l'aide de sous-menus ergonomiques. Il est ainsi possible de configurer à distance les paramètres à stocker, des seuils de codage automatiques, la durée d'intégration, des départs différés...

Avec la gestion de configuration, l'utilisateur peut rappeler rapidement une configuration précédemment établie.



## CONSULTATION ET GESTION DES DONNEES

Les données stockées en mémoire sont consultables par l'interface web. L'utilisateur peut visualiser les différentes campagnes de mesure stockées dans l'appareil, sans pour autant perturber la mesure en cours. Il est possible de supprimer à distance des campagnes de mesure afin de libérer la place mémoire.

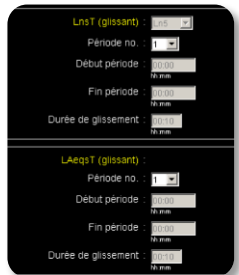


## DES MESURES EFFICACES

### INDICATEURS ACOUSTIQUES PERTINENTS

En plus des valeurs instantanées classiques (Leq, spectres,...), DUO a la possibilité de stocker des indicateurs évolués sur des périodes définissables par l'utilisateur :

- niveau LAeq glissant avec deux durées de glissement programmable par période,
- niveau Ln glissant avec durée de glissement programmable par période,
- niveau d'exposition : calcul du niveau d'exposition à chaque DI en prenant en compte un niveau de bruit prédéfini sur la période d'intégration,
- PNL et PNLT pour les mesures dédiées à la certification des aéronefs.



### FILTRES DE DETECTION D'EVENEMENTS

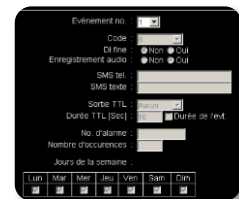
Afin de détecter des événements (dépassement de seuil ou reconnaissance de sources), DUO embarque un système efficace de filtres de détection. Le principe repose sur une configuration d'événement qui contient un ou plusieurs déclencheurs (selon l'option choisie).

L'ensemble des paramètres stockés à la DI peuvent être utilisés pour définir un déclencheur, de même que les indicateurs avancés définis ci-dessous, ou des bandes de fréquences, ou encore les paramètres météo.

Chaque déclencheur est défini par 7 paramètres différents (Seuils de début et de fin, durées de pré-/post-déclencheur, ...). De plus, chaque déclencheur peut être défini sur une période restreinte (typiquement une heure), ce qui permet alors de créer jusqu'à 24 triggers différents sur une journée entière.

Avec l'option Advanced Trigger, 5 déclencheurs peuvent être associés avec des opérateurs logiques (« ET », « OU ») pour définir un événement. Cette option permet de créer jusqu'à 5 événements, dont l'activation peut être programmée selon les jours de la semaine (par exemple : seulement le samedi et le dimanche).

Un événement peut déclencher différentes actions : envoi de SMS personnalisé, enregistrement du signal audio (métrologique et MP3), déclenchement d'un enregistrement parallèle avec une DI fine, sortie TTL...



## LA VIBRATION DIFFEREMMENT

### INNOVANT

Les sonomètres classiques savent parfois et avec plus ou moins de succès interfacer un capteur vibratoire. Cela impose d'utiliser un câble, de se contenter d'une voie de mesure et souvent de lire des valeurs en dB acoustique !

Avec DUO, 01dB propose pour la première fois au monde de réaliser l'enregistrement du signal vibratoire : sans fil, en trois axes et simultanément avec une mesure acoustique.

### 3 VOIES SANS FIL

DUO s'interface avec le capteur vibratoire WLS par liaison Wi-Fi. Ce capteur industriel développé par ACOEM permet de réaliser des enregistrements du signal selon les 3 axes (X, Y et Z). Autonome pendant 8 h, le capteur WLS se recharge simplement par sa prise USB.



### ACOUSTIQUE ET VIBRATION

DUO permet d'enregistrer sans fil le signal vibratoire sur 1 axe (Z) ou 3 axes (X, Y et Z). Mais DUO apporte plus encore : ces enregistrements sont réalisés en parallèle de la mesure des indicateurs acoustiques classiques (valeurs instantanées, valeurs spectrales selon la durée d'intégration...) et de l'enregistrement du signal audio métrologique.

Les enregistrements de signaux audio et vibratoires sont déclenchés soit manuellement à partir du clavier intégré de DUO ou de l'interface web ou soit sur la base d'un déclencheur acoustique.

Par exemple, il peut être utile de pouvoir traiter a posteriori les signaux vibratoires lorsqu'on détecte un bruit d'un niveau trop élevé.

### AUTOMATISATION DES TRAITEMENTS

Pour optimiser le temps d'analyse, les signaux métrologiques (audio et vibratoires) peuvent être analysés à la volée lors de leur importation dans dBTRAIT. Les analyses sont décidées au préalable par l'utilisateur et peuvent bien entendu être modifiées à tout moment.

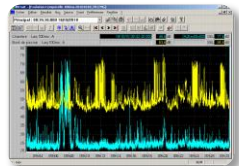
Dès la fin de l'analyse automatique, les résultats calculés pour chaque signal sont disponibles dans dBTRAIT pour exploitation.

## TRAITEMENT PERFORMANT DES DONNEES (MODE LOGGER)

### CODAGE ENTRE DUO

A l'aide la synchronisation assurée par le GPS intégré, l'utilisation de plusieurs DUO sur un même site permet l'analyse fine des phénomènes enregistrés. Il devient alors possible d'identifier clairement les passages de véhicules, de trains, les bruits de chantier, les bruits industriels grâce au codage multiple.

L'analyse au point de mesure tire ainsi parti des informations recueillies aux points de codage (validation que les sources incriminées sont bien actives). L'analyse en post-traitement dans le logiciel dBTrait permet d'appliquer les codes du point de codage sur la campagne effectuée au point de mesure.

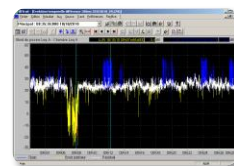


### CODAGE PAR DIFFERENCE TEMPORELLE

L'analyse des données de plusieurs DUO dans le logiciel dBTrait permet dans un premier temps de calculer l'évolution temporelle de la différence deux à deux entre point de codage et point de mesure.

L'évolution temporelle de cette grandeur est ensuite analysée et codée automatiquement afin de mettre en évidence les événements pendant lesquels la ou les sources perturbatrices émergent de la résultante des autres bruits.

L'exemple ci-contre illustre le résultat d'analyse de la différence temporelle entre le point de mesure et point de codage. Il apparaît en bleu les codes créés sur une différence temporelle positive (niveau acoustique au point de mesure supérieur au niveau acoustique au point de codage, révélateur d'un bruit non nécessairement significatif au point de mesure) et en jaune les codes créés par une différence négative (révélateur d'un bruit significatif au point de codage).



## ENCORE PLUS D'EFFICACITE

---

### IMPORTATION ET EXPORTATION DE FICHIERS DE CONFIGURATION

---

Il peut s'avérer commode de sauvegarder des configurations de mesure et de les importer dans DUO. L'utilisateur a ainsi la possibilité de revenir sur un site mesuré précédemment sous certaines conditions, et répéter la mesure avec les mêmes paramètres. Cette fonction est également intéressante lorsqu'un appareil doit être remplacé temporairement par un autre (cas d'une vérification périodique en laboratoire par exemple).

### GESTION AUTOMATIQUE DE SAUVEGARDE DES FICHIERS STOCKES

---

Il est possible de définir une période de rétention des données : ainsi pour des mesures effectuées à des dates passées d'une période déterminée par l'utilisateur, DUO efface automatiquement les données plus anciennes que la période programmée.

### ECOUTE DU SIGNAL A DISTANCE

---

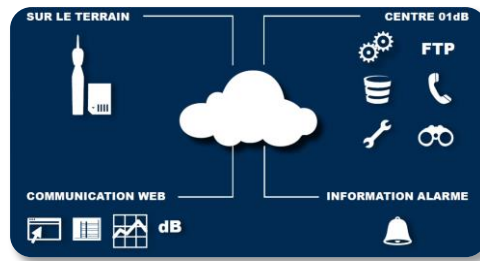
Avec un abonnement voix et data, l'utilisateur appelle son DUO comme un téléphone et entend clairement le bruit mesuré par le microphone en temps réel.

## 01dB WEBMONITORING A VOTRE SERVICE

DUO a été pensé pour la surveillance à long terme. Chaque client peut l'intégrer dans ses projets, mais il peut aussi souhaiter se libérer des contraintes techniques liées à la surveillance (déploiement de réseau de communication, gestion informatique, maintenance sur site), et donc réduire ses coûts opérationnels.

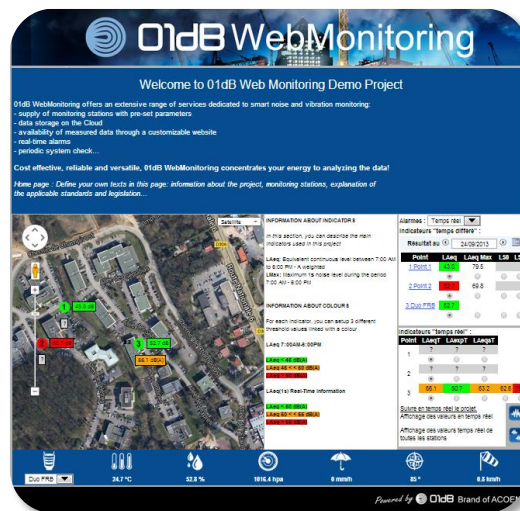
Pour cela, 01dB propose une offre performante de services pour la mise en place rapide et la gestion optimale de systèmes de surveillance de bruit et de vibration : 01dB WebMonitoring.

L'offre 01dB WebMonitoring propose une qualité de service inégalée qui assure à ses clients des données métrologiquement fiables sur la base desquels seront réalisés des calculs automatiques et/ou des analyses expertes conduites par un acousticien.



Principe de 01dB WebMonitoring

Avec 01dB WebMonitoring, 01dB offre une interface web simple et performante accessible aux différents acteurs d'un projet de surveillance. A partir de tout terminal (ordinateur, tablette, smartphone...) connecté à internet, il est possible de visualiser l'ensemble des informations disponibles aussi bien en temps différé qu'en temps réel.



Page « Site » de l'interface Web

Disponible en 8 langues, l'interface de 01dB WebMonitoring est accessible au choix du client en mode privé (nécessite un identifiant et un mot de passe) ou en mode public.

En standard, un premier niveau de personnalisation Client permet d'ajouter le logo d'une société et l'ensemble des informations concernant le projet (description, photos des points de mesure, matériel utilisé...).

**Nota :** Consulter la fiche technique de 01dB WebMonitoring pour plus d'information.



## ACCESSOIRES OPTIONNELS

### CAPTEUR VIBRATOIRE SANS FIL WLS

DUO s'interface en toute simplicité avec le capteur vibratoire WLS. Il est alors possible de réaliser des enregistrements de signaux vibratoires selon trois axes (X, Y et Z) et ceci en simultané avec la mesure d'indicateur acoustique et l'enregistrement du signal audio métrologique.

Le capteur WLS permet l'acquisition sur 1 axe (Z) ou 3 axes (X, Y et Z) du signal vibratoire à la fréquence d'échantillonnage de 12.8 kHz sur une pleine échelle dynamique de 80 g.

Il intègre une batterie type Li-Ion assurant une autonomie moyenne de 8 heures. Il est rechargeable par liaison USB.

De nombreux accessoires de montage sont disponibles.



### UNITE MICROPHONIQUE DMK01

L'entrée préamplificateur externe de DUO permet l'utilisation d'une unité microphonique extérieure type DMK01 spécialement étudiée afin de déporter le microphone de l'appareil en cas de mesures dans des zones non sécurisées.

Elle est constituée d'un corps en acier inoxydable, d'un préamplificateur spécifique permettant de réutiliser le microphone et l'ogive fournis avec DUO, d'une boule anti-vent spécifique et d'un microphone factice permettant de protéger DUO lorsque le microphone est retiré.

L'unité microphonique type DMK01 nécessite des corrections spécifiques pour les directions de référence 0° et 90° implémentées dans DUO.

La fonction de vérification électrique est disponible.



### STATION METEOROLOGIQUE

DUO peut être interfacé avec une station météo afin de stocker simultanément les données bruit et météorologiques.

L'utilisateur a le choix entre la station WXT532 (2 paramètres) et la station WXT536 (6 paramètres) de VAISALA. Leur particularité est l'absence de pièces mobiles, évitant ainsi tout risque de défaut de fonctionnement mécanique dû par exemple au gel.

L'alimentation de la station météo et de DUO est commune ; le câble de 10m reliant la station météo à DUO offre une grande flexibilité lors de l'installation. La durée d'intégration des paramètres météo est définie comme multiple entier de la durée d'intégration des données bruit.

	WXT532	WXT536
Vitesse et direction Vent	●	●
Direction Vent	●	●
Température de l'air		●
Humidité relative		●
Précipitation		●
Pression barométrique		●



## VALISE ANTI-INTEMPERIES DSC01

Pour les mesures en environnement de moyenne et longue durée, DUO peut être placé dans une valise anti-intempéries DSC01. Cette valise assurera une parfaite protection contre les conditions climatiques mais aussi contre le vol ou le vandalisme.

Cette valise peut intégrer une ou de deux batteries DEB01 de haute capacité offrant ainsi une autonomie moyenne de 10 à 20 jours.

La valise DSC01 dispose de plusieurs presses étoupes qui permettent de passer les différents câbles (Rallonge microphonique, station météorologique...) et d'assurer l'étanchéité nécessaire.



## MACHINE A CHOCS TM01

La machine à chocs **TM01** est composée d'un châssis aluminium reposant sur 3 pieds en caoutchouc réglables en hauteur. Elle intègre un vilebrequin qui anime 5 marteaux de masse 500g espacés chacun de 10 cm. La **TM01** permet la chute des marteaux d'une hauteur de 40 mm avec un espacement temporel de 100 ms entre chaque chute de marteau.



La **TM01** incorpore une batterie au plomb permettant un fonctionnement optimal et normalisé de plus de 2 heures en continu.

Un bouton poussoir permet la gestion du fonctionnement de la machine. Selon la durée de la pression, les actions suivantes peuvent être réalisées :

- Mise sous tension de la machine : Appui court (<850 ms)
- Fonctionnement pour une durée de 5 mn : Appui court
- Fonctionnement pour une durée de 20 mn : Appui long (850-2500ms)
- Mise hors tension de la machine : Appui prolongé (> 2500 ms)

La **TM01** est aussi fournie avec une télécommande radiofréquence permettant un départ et un arrêt à distance. La zone de couverture de l'émetteur permet typiquement de traverser les parois mises en œuvre dans les bâtiments d'habitation et tertiaires (la portée de l'émetteur en champ direct est de plus de 100m).

## SOURCES OMNIDIRECTIONNELLES LS01/LS02

**01dB** propose 2 sources omnidirectionnelles **LS01** et **LS02** conformes aux normes ISO 140 et ISO 3382.

Les 2 sources sont de conception similaire. Sous la forme d'un dodécaèdre de 12 haut-parleurs, elles contiennent chacune :

- un amplificateur de puissance
- un générateur de bruit.

Robuste, compact et simple à mettre en œuvre, les sources **LS01/LS02** sont pilotables à partir d'une télécommande. Au-delà, du démarrage et de l'arrêt, l'utilisateur peut contrôler :

- le niveau du volume par pas de +/-2 dB ou avec un gain connu (0dB, -8dB, -30dB...)
- le type de bruit : rose, blanc, sin balayé selon différentes plages fréquentielles.

La source **LS01** est livrée avec un pack batterie permettant d'offrir une autonomie de plus de 1 heure.



## OPTIONS DISPONIBLES

---

### DUO2001000 - MULTISPECTRE (INCLUS DANS LE KIT DUO ADVANCED 3G)

---

Activation des paramètres de mesures et de stockage des multi-spectres :

- choix du type de spectre : 1/1 ou 1/3 octave
- choix de la pondération temporelle : Fast, Slow ou aucune
- mesure et stockage de 2 types de multi spectres en simultané (Leq et pondération temporelle)

Stockage des données à la durée d'intégration (DI)

Si option Trigger (DUO2003000) activé :

- stockage possible à la DI fine

### DUO2002000 - ENREGISTREMENT AUDIO (INCLUS DANS LE KIT DUO ADVANCED 3G)

---

Activation des paramètres de stockage d'enregistrement signal métrologique :

- choix de la fréquence d'échantillonnage
- déclenchement manuel des enregistrements à partir du clavier ou de l'interface web
- déclenchement périodique par timer (période et durée)

Activation des paramètres de stockage d'enregistrement signal MP3 :

- choix de la fréquence d'échantillonnage
- Choix du taux de compression
- déclenchement manuel des enregistrements à partir du clavier ou de l'interface web
- déclenchement périodique par timer (période et durée)

Si option Trigger (DUO2003000) activé

- enregistrement audio sur code automatique (si option Trigger)
- enregistrement audio sur codes manuels (si option Trigger)

### DUO2003000 - TRIGGER (INCLUS DANS LE KIT DUO ADVANCED 3G)

---

Activation des paramètres de trigger de base :

- 1 événement programmable en fonction des jours de la semaine
- 1 trigger paramétrable sur la base des indicateurs disponibles (y compris ceux fournis par la station météorologique) :
  - niveau de détection du début et de la fin de l'événement
  - durée avant le début de la détection de l'événement (pre-trigger)
  - durée après la fin de la détection de l'événement (post-trigger)
  - durée minimum de l'événement
- 24 périodes par jour définissables par trigger

Actions déclenchées (en parallèle) sur dépassement des seuils :

- envoi d'un SMS (si Option Activation Modem 3G DUO2004000)
- ouverture TTL (durée de l'événement ou programmable)
- enregistrement audio (si Option Enregistrement Audio DUO2002000)
- stockage des données à la DI Fine

### **DUO2004000 - ACTIVATION MODEM 3G (INCLUS DANS LE KIT DUO ADVANCED 3G)**

Activation du modem 3G pour connexion Internet par réseau 3G/GPRS/EDGE et UMTS/HSDPA :

- Contrôle à distance par tout terminal disposant d'une connexion internet (téléphone, tablette, PC, MAC...)
- Transfert des données mesurées
- Notification de codage automatique par SMS (si option Trigger – FSN2004000)
- Support des services du serveur d'adresses DTDNS
- Alerte par SMS si batterie faible (10%)
- Alerte par SMS si mouvement (FUSION déplacé de sa position initiale)
- Possibilité d'appeler FUSION comme un téléphone afin d'écouter le signal venant du microphone (abonnement voix nécessaire).

### **DUO2005000 - TRIGGERS AVANCES (INCLUS DANS LE KIT DUO ADVANCED 3G)**

Plus puissant que l'option Trigger (DUO2003000) avec la possibilité de créer 5 événements (au lieu de 1)

Active la possibilité de combiner jusqu'à 5 déclencheurs par événement (combinaison logique « et » ou « ou »)

Envoi de SMS à un nombre illimité de numéro de téléphone

### **DUO2006000 - INDICATEURS AVANCES (INCLUS DANS LE KIT DUO ADVANCED 3G)**

Acquisition et stockage des indicateurs avancés suivants :

- LAeq glissant (heures de début et de fin, durée de la période glissante)
- Ln glissant (heures de début et de fin, durée de la période glissante)
- Niveau d'exposition (heures de début et de fin, Niveau de bruit prédéfini)

### **DUO2007000 - INDICATEURS PNL-PNLT (INCLUS DANS LE KIT DUO ADVANCED 3G)**

Acquisition et stockage de l'indicateur PNL/PNLT (Perceived noise level) avion et hélicoptère

### **DUO2008000 - METEO (INCLUS DANS LE KIT DUO ADVANCED 3G)**

Acquisition et stockage des données météorologiques transmis par la station VAISALA (WXT536 [6 capteurs] ou WXT532 [2 capteurs]) :

- Choix des paramètres à stocker
- Saisie de l'altitude
- Durée d'intégration multiple entier de la durée d'intégration bruit
- Affichage temps réel des informations météorologiques (rose des vents pour direction vent, évolution temporelle pour vitesse vent, valeurs à la DI météo pour les autres paramètres)

### **DUO2009000 - COMMANDES HTTP (INCLUS DANS LE KIT DUO ADVANCED 3G)**

Activation du mode de commandes pour intégrateurs

Les « commandes intégrateurs » permettent la récupération d'informations en temps réel. L'opérateur a ainsi la possibilité d'interroger DUO par une simple commande HTTP, et DUO répond par la ou les valeurs correspondantes



### **DUO2019000 - PUSH (INCLUS DANS LE KIT DUO ADVANCED 3G)**

---

Activation de la fonctionnalité Transfert automatique de données vers un ou deux serveurs :

Les données pouvant être transférées sont :

- Valeurs instantanées
- Valeurs glissantes et niveau d'exposition
- Valeurs spectrales instantanées
- Niveaux globaux
- Evènements
- Fichiers audio
- Configurations

### **DUO3026000 - OPTION ENREGISTREMENT VIBRATOIRE**

---

Activation des paramètres de stockage d'enregistrement signal vibratoire métrologique à partir du capteur WLS:

- Choix du nombre d'axe enregistré : 1 seul (Z) ou 3 (X, Y et Z)
- Déclenchement manuel des enregistrements depuis le clavier ou l'interface web
- Déclenchement périodique par timer (période et durée)

Si option Trigger (DUO2003000) activé :

- Enregistrement métrologique vibratoire sur code automatique enregistrement audio sur codes manuels.

### **DUO2022000 – OPTION ACOUSTIQUE DU BATIMENT OPTION**

---

Activation pour DUO du paramétrage, de l'acquisition et du stockage des mesures d'acoustique du bâtiment (1/1 ou 1/3 octave) incluant :

- spectre des niveaux moyens dans la pièce d'émission pendant le fonctionnement de la source de bruit
- spectre des niveaux moyens dans la pièce de réception pendant le fonctionnement de la source de bruit
- spectre des niveaux moyens dans la pièce de réception pendant le fonctionnement de la machine à chocs
- spectre du bruit de fond moyen dans la pièce de réception
- durée de réverbération T20 & T30 avec information de la conformité des indicateurs de la norme ISO 3382-2
- Mesure du niveau maximum des bruits d'équipements.
- Calcul des indices uniques (réglementaires) directement in situ sur l'appareil sans intervention de l'utilisateur

Enregistrement en parallèle du signal audio, de l'évolution temporelle et de l'évolution temporelle fine de tous les paramètres instantanés (y compris de type spectral) pour chaque mesure.

## KITS

### SPECIFICATIONS GENERALES DE DUO

DUO possède à minima les fonctionnalités suivantes :

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Connexion Wi-Fi point à point</li> <li>• Connexion Ethernet</li> <li>• Modem 3G</li> <li>• Transfert des données par Ethernet</li> <li>• Transfert des données par Wi-Fi</li> <li>• Localisation GPS</li> <li>• Commandes intégrateurs</li> <li>• Synchronisation heure GPS ou NTP</li> <li>• Vérification électrique périodique (5 fréquences, 2 niveaux)</li> <li>• Connexion USB (lecteur externe)</li> <li>• Lecteur carte SD intégré</li> <li>• Direction de référence 0°</li> <li>• Direction de référence 90°</li> <li>• Interface web de contrôle à distance</li> <li>• Transfert automatique de données vers un ou deux serveurs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Logiciel dBFileManager pour transfert des données</li> <li>• Mode SLM (Start/Stop)</li> <li>• Mode LOG (Stockage)</li> <li>• Grandeurs instantanées (jusqu'à 44 valeurs en parallèle)</li> <li>• Valeurs globales</li> <li>• 1/1 ou 1/3 octave</li> <li>• Grandeurs statistiques globales (7 valeurs Ln)</li> <li>• Indicateurs PNL/PNLT</li> <li>• LAeq glissant, Ln glissant et niveau d'exposition</li> <li>• Enregistrement audio</li> <li>• Effacement rétroactif (mode SLM)</li> <li>• Fonctions timer immédiat, différé, périodique journalier</li> <li>• 5 événements programmable</li> </ul>
---	--

### KITS DISPONIBLES

Il est possible d'ajouter une ou plusieurs options dès l'acquisition de DUO ou a posteriori.

	DUO2020000 Logger	DUO2001000 Multispectres	DUO2002000 Enregistrement Audio	DUO2003000 Triggers	DUO2004000 Activation 3G	DUO2005000 Triggers Avancés	DUO2006000 Indicateurs Avancés	DUO2007000 Indicateur PNL/T/PNLT	DUO2008000 Météo	DUO2009000 Commandes HTTP	DUO2019000 Push Data	DUO3026000 Enregistrement Vibratoire	DUO2022000 Acoustique du bâtiment
DUO3032000 Advanced 3G	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	○

● Inclus ○ Option

## SPECIFICATIONS TECHNIQUES

### Classe de précision

CEI 61672-1 édition 2 (2013) (0° et 90°), classe 1  
CEI 61260 (1995) NF EN 61260/A1 (2002)  
Sonomètre, Sonomètre intégrateur à stockage du groupe de classification Z.

### Examen de type

LNE-21674 rev3 du 8 juillet 2015  
PTB-1.63-4075326 du 10 février 2015

### Etendue de mesure

21-138 dB (A, B), 26-138 dB (C), 31-138 dB (Z) en 1 seule gamme pour une sensibilité nominale de 50 mV/Pa (entre 46 et 56mV/Pa)

### Domaine de fonctionnement linéaire pour la pondération A (5 fréquences)

31,5 Hz : 25-97 dB  
1 kHz : 22-137 dB  
4 kHz : 22-137 dB  
8 kHz : 22-133 dB  
12,5 kHz : 22-129 dB

### Dynamique niveau de Crête

60-140 dBC, en 1 seule gamme

### Pondérations temporelles

Slow, Fast, Impulse, Peak

### Filtres de pondération fréquentielle

X=A, B, C, Z ; Y=S, F, I pour LXeq et LXy  
X=A ; Y=S, F, I pour LXYTd  
X=C, Z pour LXpk

### Grandeurs instantanées acoustiques stockées

	LXY				LXYeq				LXYTd				LXYMinMax			
	A	B	C	Z	A	B	C	Z	A	B	C	Z	A	B	C	Z
F	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
S	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
I	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pk			X	X												

PNL et PNLt (Perceived noise level) avion et hélicoptère

LnsT (Ln glissant)

LAeqsT (LAeq glissant)

LAexPT (niveau d'exposition)

### Grandeurs instantanées météorologiques stockées

Vitesse du vent [m/s]

Direction du vent [°]

Intensité de pluie [mm/h]

Pression barométrique [hPa]

Température de l'air [°C]

Humidité relative [%HR]

### Durée d'intégration acoustique (DI) T

Mini 20ms - maxi 3600s par pas de 5 ms

DI fine : mini 20 ms – maxi DI standard ou 60 sec si la DI standard est supérieure à 30 sec, par pas de 5 ms

DI fine applicable uniquement pendant les codages

La DI fine doit être un diviseur entier de la DI

### Durée d'intégration météo

La Durée d'Intégration DI des grandeurs météo est un multiple de la DI acoustique et ne peut être inférieure à la seconde

### Analyse spectrale

Mesures et stockage en parallèle de Leq et LY (Y=F, S, I)

### Filtres

1/1 (8Hz-16kHz) et 1/3 (6.3Hz-20kHz)

### Histogrammes

7 Ln sélectionnables de L1 à L99 par classes de 1 dB  
Cadence DI si Leq ou 20 ms si LXY, classes de 0.1 dB

### Effacement rétroactif

0, 5s, 10s applicable en mode SLM

### Filtre d'entrée passe-haut

0,3 Hz / 10 Hz

### Directions de référence

0° et 90°, correction intégrée sélectionnable soit sur entrée interne, soit sur entrée externe (avec unité microphonique extérieure type DMK01)

### Point de référence du microphone

Centre de la grille (avec ou sans ogive)

### Niveau de référence

94 dB

### Point de départ pour les essais de fonctionnement linéaire

Le niveau de référence, soit 94 dB

### Modes de stockage

SLM (sonomètre intégrateur) et LOG (stockage des évolutions temporelles)

### Enregistrement Audio

#### Type de signal audio

permet de sélectionner soit RAW (données non compressées pour post-traitement dans dBTrait) soit MP3 (données compressées au format MPEG-1/2 Audio Layer 3).

#### Fréquence échantillonnage signal audio

permet de sélectionner la fréquence d'échantillonnage du signal audio. Choix possibles :  
Pour RAW : 51.2kHz, 25.6kHz, 12.8kHz, 6.4kHz, 3.2kHz, 1.6kHz.

Pour MP3 : 48kHz, 32kHz, 16kHz, 8kHz.

#### Taux de compression MP3 [kbps]

permet de sélectionner le taux de compression MP3 (dégradé seulement si MP3 est sélectionné). Choix possibles :

Fe [kHz]	48	32	16	8
Taux de compression possible [kbps]	32	32	8	8
	96	96	32	32
	192	192	96	96

### Enregistrement Vibratoire

Signal : Métrologique, Fe = 12800 Hz

Pré-déclenchement = 0 sec

1 voie (Z) ou 3 voies (X, Y et Z)

### Déclenchement audio

Simultané avec codes et manuel (par DUO et l'interface web)

### Événements (codages automatiques)

5 événements définissables par l'utilisateur : codes 6 à 10

24 périodes par jour définissables par l'utilisateur

Un événement est défini par une combinaison logique de déclencheurs (« et » ou « ou »)

### Déclencheurs

Réglages de pré-déclenchement, post-déclenchement, durée minimum, durée de fin

Types : sur valeurs instantanées acoustiques et météo (sauf direction vent), instantanées spectrales, entrée TTL

### Codage manuel

Sur DUO : 1 code : code 1

Sur l'interface web : 5 codes : codes 1 à 5

### Timers

Immédiat, différé, périodique journalier

Audio périodique

### Ensemble anti-intempéries microphone + ogive acoustique

Microphone pré polarisé 1/2" GRAS type 40CD

Ogive acoustique type RA°208 ; acier inoxydable

### Préamplificateur

Intégré au boîtier, non détachable

Externe type PRE22 (inclus dans DMK01) sur entrée secondaire (câble standard 10 m)

**Bruit de fond acoustique**

Bruit du système complet, microphone positionné dans une cavité étanche

**Bruit de fond électrique**

Le microphone est remplacé par un adaptateur ADP12, dont l'entrée est mise en court-circuit.

La mesure est réalisée par moyennage, avec un temps de moyennage de 30s.

**Bruit propre typique**

Microphone (bruit thermique): 14.5 dBA; 15.0 dBC; 15.3 dBZ

Électronique : 11 dBA; 12.5 dBC; 18.5 dBZ.

Total : 16.1 dBA; 16.8 dBC; 20.2 dBZ.

[dB]		$L_{A\ S/F}$	$L_{C\ S/F}$	$L_{Z\ S/F}$	$L_{AeqT}$
acoustique	typique	16,1	16,8	20,2	16,1
	maximal	20,0	21,0	24,0	20,0
électrique	typique	11,0	12,5	18,5	11,0
	maximal	16,0	17,0	21,0	16,0

**Touches**

4 Boutons silencieux : Bouton marche/veille/arrêt et 3 boutons contextuels

**Indicateurs d'état**

Diode LED rouge (indication surcharge)

Diode LED bleue (connexion Wi-Fi)

Diode LED verte (marche, mesure en cours, charge)

**Affichage**

Ecran couleur contraste élevé 38\*50mm résolution 320\*240 pixels

3 jeux de couleurs (jour, contraste, nuit)

Cadence d'affichage des valeurs : 0.1s, résolution d'affichage 0.1dB

**Connexion USB**

Type 2.0 ; accès direct au contenu carte mémoire

Charge par tension 5V ( $\pm 5\%$ ) à 0.5 A.

**Connexion Ethernet**

Connecteur RJ45 (câble blindé longueur maximum 3 m).

Vitesse : 100 Mb/s.

**Connexion Wi-Fi**

Norme IEEE 801.11b, g

Connexion point à point (ad-hoc) et connexion Infrastructure.

**Connexion réseau cellulaire**

Modem interne 3.5G, compatible quadri-bande GSM/GPRS/EDGE et tri-bande UMTS/HSDPA

**Connexion Data**

Serveur http intégré sécurisé pour l'interface web

Serveur FTP intégré sécurisé

Client FTP intégré sécurisé

**Connexion voix sur réseau cellulaire**

Si abonnement « voix », possibilité d'appeler DUO par son numéro de téléphone pour écouter le signal audio.

Gain 20dB, compression du signal intégrée dans modem.

**Alertes par SMS**

- Sur événement : texte incluant numéro de série du DUO, emplacement, date et heure, texte définissable par l'utilisateur, adresse IP :port http
- Sur batterie faible (à 10%) : texte incluant numéro de série du DUO, emplacement, date et heure, pourcentage capacité batterie restante, adresse IP :port http
- Sur mouvement : texte incluant numéro de série du DUO, emplacement, date et heure, coordonnées GPS, distance par rapport au relevé précédent, adresse IP :port http (l'alerte de distance se déclenche si Duo a bougé d'une distance supérieure à une valeur définie par l'utilisateur)
- Sur erreur CIC (vérification électrique).

**Actions SMS automatiques**

Envoi de SMS par DUO à chaque changement d'adresse IP lors d'une connexion IP publique flottante au dernier expéditeur ayant envoyé le SMS « IP »

**Actions déclenchées par SMS**

- Sur SMS envoyé « IP », DUO répond par SMS ; contenu du message : Numéro de série du DUO, emplacement, date et heure, adresse IP :port http
- Sur SMS envoyé « stop », DUO stoppe les envois automatiques de SMS lors de changement d'adresse IP
- Sur SMS envoyé « reboot », DUO redémarre afin d'établir une nouvelle connexion puis envoie un SMS une fois la connexion rétablie : contenu du message : Numéro de série du DUO, emplacement, date et heure, adresse IP :port http

**Fréquence de rafraîchissement des pages sur l'interface web**

Standard : 2 fois par seconde

Mobile : 1 fois par seconde

**Sortie analogique**

Sortie audio A, B, C ou Z. Gain réglable 0, 10, 20, 30, 40, 50 dB (désactivée si entrée préamplificateur externe sélectionnée)

**Vérification électrique**

Périodicité programmable 1, 2 ou 4 fois par jour  
3 fréquences fixes (1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz) et 2 fréquences définissables par l'utilisateur (entre 10 Hz et 20 kHz)

2 niveaux d'excitation définissables par l'utilisateur, niveau maximum 5V (100%)

**Entrée microphone externe**

Pour DMK01, PRE22 ; (R = 560kOms / 22Vpp (+/- 11V))

**Sortie TTL**

R = 100 Ohms / 0 / 5V

**Entrée TTL**

R = 100 kOhms / 0...1V = "0" 1.8...5V = "1"

**Batterie**

Type lithium polymère

Tension 3.7V

Capacité 18.9 Ah

Non démontable, temps de charge environ 8 heures

**Consommation typique**

Sans communication (écran éteint) : < 1200 mW

Avec Wi-Fi : < 1800 mW

Avec Modem 3G : < 3800 mW

**Autonomie**

(pour des températures comprises entre 10°C et 50°C, en mode LOG avec DI = 1s, DI fine 100ms, 1/3 d'octave et enregistrement audio sur seuil pendant 10% du temps de mesure).

60 heures avec connexion Wi-Fi (pendant 10% du temps de mesure).

48 heures avec une connexion 3G active (pendant 10% du temps de mesure).

**Alimentation externe**

DC de 8 à 28 V sur entrée charge

DC 5V sur entrée USB (charge lente)

**Mémoire**

Carte SD, SDHC ou SDXC capacité 32 Go ou plus (2Go livrée en standard) pour données mesurées et audio. Classe 10 minimum recommandée.

01dB fournit des cartes SD de 2 et 32Go qui ont été testées et validées pour l'utilisation avec DUO.

Écriture des mesures effectuée sur la carte SD toutes les 10 secondes

Mémoire non volatile pour stockage des configurations, des log système, des calibrages (500) et des vérifications électriques (500)

**Horloge**

Synchronisée GPS, erreur < 50 millisecondes

Dérive horloge interne < 0.5s/24h



**Localisation**

Automatique par GPS intégré  
Information stockée dans les campagnes

**Mise en route**

Durée < 20 secondes

**Température de fonctionnement**

-10°C +50 °C

**Influence de l'humidité**

Selon CEI 61672-1

**Compatibilité électromagnétique**

Selon directive 2004/108/CE.  
NF EN 61000-6-1 NF EN 61000-6-2 NF EN 61000-6-3 NF EN 61000-6-4 (2001). ETSI EN 300 328 V1.5.1 (2004).

**Protection**

IP40 en utilisation standard.  
IP42 si instrument utilisé verticalement, avec le microphone 40CD (microphone étanche).

**Influence des vibrations**Pour utilisation sans microphone externe :

- Pour des vibrations mécaniques de niveau d'accélération 1 m/s<sup>2</sup> perpendiculaires au diaphragme du microphone, aux fréquences 31.5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz and 1000 Hz : la limite basse du domaine de fonctionnement linéaire pour la pondération A devient 80 dB.
- Pour des vibrations mécaniques de niveau d'accélération 1 m/s<sup>2</sup> parallèles au diaphragme du microphone, aux fréquences 31.5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz and 1000 Hz : la limite basse du domaine de fonctionnement linéaire pour la pondération A devient 60 dB.

Pour utilisation avec l'unité microphone externe DMK01

- Pour des vibrations mécaniques de niveau d'accélération 1 m/s<sup>2</sup> perpendiculaires au diaphragme du microphone, aux fréquences 31.5 Hz, 63 Hz, 125 Hz, 250 Hz, 500 Hz, 630 Hz, 800 Hz and 1000 Hz : la limite basse du domaine de fonctionnement linéaire pour la pondération A devient 75 dB.

**Masse et dimensions**

1100 g  
H x L x P: 360 x70 x 52 mm

**Accessoires optionnels**

- Chargeur externe étanche IP67 (câble 10m après transformateur)
- Station météo Vaisala type WXT532 spécifique DUO (2 paramètres : vent vitesse et direction)
- Station météo Vaisala type WXT536 (6 paramètres : vent vitesse et direction, vitesse de précipitation, humidité relative, température, pression barométrique)
- Câble de connexion entre station météo et DUO (chargeur unique pour DUO et station météo)
- Unité microphonique anti-intempéries DMK01 avec préamplificateur PRE22 et câble rallonge de 10 m. l'utilisation du câble rallonge 10 m type RAL135 n'engendre pas de correction particulière.
- Valise étanche DSC01 avec option 1 (10 jours autonomie) ou 2 batteries (20 jours)
- Capteur Vibratoire sans fil WLS 3 axes (X, Y et Z), pleine échelle 80g, Poids 373g, Dimension Ø42 x H116 mm, Autonomie 8h.

Le branchement de ces accessoires n'a pas d'influence sur les mesures

**Module Bâtiment (optionnel)****Référence Produits**

DUO2022000 : Option Bâtiment pour DUO

**Analyse fréquentielle :**

1/1 ou 1/3 octave de 50 à 5000 Hz

**Niveaux L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>i</sub> (Emission, Réception, Bruit d'impact)**

Calcul du spectre moyen LZeq sur la durée du codage spécifique détecté automatiquement (durée d'allumage de la source)

**Niveau de bruit de fond L<sub>b</sub> :**

Calcul du spectre moyen sur toute la durée de la mesure

**Durées d'intégration (DI) :**

1 sec et 20 millisecondes

**Durée maximum de moyennage pour les spectres**

L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>, L<sub>b</sub> et L<sub>i</sub> :

120 secondes

**Durée maximum de mesure pour le bruit**

d'équipement :

600 secondes

**Enregistrement audio simultané :**

Fréquence d'échantillonnage : 51.2 kHz, 25.6 kHz, 12.8 kHz, 6.4 kHz, 3.2 kHz, 1.6 kHz

**Niveau de bruit d'équipement**

Retenue du niveau maximum sur un des paramètres suivants : LX<sub>Y</sub>Max où X = A, C ou Z et Y = F, S ou I

**Calcul des durées de réverbération**

DI fine 20 ms pour évaluation des décroissances

Calcul simultané T20 et T30

Détection automatique source de bruit interrompue ou impulsionnelle

Intégration de Schroeder pour source impulsionnelle

Estimation par approximation des moindres carrés

**Calculs des indicateurs de qualité (ISO 3382)**

Nom	Indicateurs	Description
N	Niveau de bruit de fond trop élevé	Dynamique faible (entre 41 et 45 dB pour T30 ; entre 31 et 35 dB pour T20)
D	Calcul impossible	Dynamique insuffisante (< 41 dB pour T30 ; < 31 dB pour T20)
<	Tr trop faible	Tr < 0.24 sec (dimensionné par DI = 20 msec)
ξ	Degré de non linéarité*	Paramètre de non linéarité ξ > 1 % ;
C	Degré de courbure	C > 10 % ou C < 0 ; voir [1] annexe B.3
L	Linéarité de la source	Différence entre bandes de 1/1 ou de 1/3 d'octave adjacentes > 6 dB

Critères d'invalidité des indicateurs - résultats affichés sur le spectre de Tr et explicités sur les décroissances temporelles

**Commentaires audio**

Permet de stocker un commentaire vocal (fréquence d'échantillonnage identique à celle choisie pour la mesure)

**Logiciel PC**

dBInside

## LIVRABLES ET ACCESSOIRES

Livable DUO			Accessoires optionnels	
				
Ogive acoustique	Boule antivent	Profilé de fixation	DUODataCollector	dBTrait
				
Microphone			Tablette Internet	Smartphone
				
Bloc secteur			Dispositif antiviol	Unité microphonique extérieure
				
Carte SD, 2Go	Cordon mini-USB	Cache connecteurs	Calibreur	Carte SD, 32 Go
				
			Station météo 6 paramètres	Station météo 2 paramètres
				
			Bloc secteur étanche	Bloc secteur étanche
				
			Sac à dos à roulettes	Pince pour fixation sur poteau
				
				Ventouse

## A propos d'ACOEM

ACOEM Group

Réduire votre impact environnemental

Dans un monde complexe en accélération constante, l'environnement est de plus en plus impacté. Le Groupe ACOEM s'engage pour un développement durable et aide les entreprises et les pouvoirs publics à limiter leur impact environnemental, en leur proposant des produits et services permettant :

- de prévenir et contrôler les pollutions environnementales (air, bruit et vibration)
- d'accroître la productivité et la fiabilité des machines industrielles.
- de contribuer à la conception de produits efficaces, silencieux et robustes
- de protéger les hommes, les sites et les véhicules sur les théâtres d'opération

Partout dans le monde, les 670 collaborateurs ACOEM innovent dans la mesure, l'analyse et la maîtrise de l'ensemble des paramètres environnementaux avec les marques 01dB, ECOTECH, ONEPROD, FIXTURLASER, MEAX et METRAVIB.

Retrouvez-nous sur [acoemgroup.com](http://acoemgroup.com)