

**MANUEL D'INSTRUCTION**

**V406 et V408**

---

**MANUEL NUMERO 892301F1**

**EDITION 2**

**AMENDEMENT N° 15**

**MANUEL D'UTILISATION  
LING DYNAMIC SYSTEMS**

## MANUELS LDS

Ling Dynamic Systems (LDS) a apporté beaucoup de soin afin de rendre l'information contenue dans cette publication aussi exacte que possible. LDS ne saurait en aucun cas être rendue responsable des dommages ou préjudices qui résulteraient d'une mauvaise interprétation des informations fournies.

Toute question ou doute concernant l'utilisation du produit décrit doivent être soumis aux services techniques de Ling Dynamic Systems avant même la mise en route de l'équipement.

Les spécifications, illustrations et dessins inclus dans cette publication n'ont aucun caractère contractuel. Les informations fournies sont considérées comme valables à la date de publication. Les modifications apportées à l'équipement sans l'accord de LDS annulent toute forme de garantie sur cet équipement.

Les publications LDS sont mises à jour en permanence pour s'adapter à différentes configurations et applications. Les informations complémentaires sur certains produits ou systèmes peuvent ne pas s'appliquer à la configuration utilisée et doivent être ignorées dans ce cas.

Les utilisateurs de ce manuel sont vivement encouragés à signaler les erreurs ou omissions qu'ils ont pu constater et à nous faire part de leurs suggestions pour améliorer notre publication. Dans ce but, ils peuvent remplir un formulaire suivant le modèle ci-dessous et l'envoyer à l'adresse suivante :

Ling Dynamic Systems  
ZI L'egalantier 17, rue des Cersisiers  
CE1528 Lisses 91105 EVRY  
FRANCE

Merci de bien préciser les références nécessaires: référence du manuel, numéro de page, paragraphe, etc.

Remarques :

Nom:

Société:

Téléphone :

\* Note sur la pagination du présent manuel : Les pages ii, iv, 4.4 et 4.6 laissées intentionnellement blanches dans la version anglaise de ce manuel sont absentes de la version française.

## VIBRATEURS DE LA SERIE 400

Manuel N° : 892301

Edition 2 de janvier 1995

N° de série de votre équipement : \_\_\_\_\_

<i>Date</i>	<i>Amendement N°</i>	<i>N° de série concernés</i>	<i>Pages concernées</i>	<i>Résumé</i>	<i>LDS ECO</i>
6.1.95	10	TOUTES	TOUTES	Introduction de l'édition 2 incluant la conformité aux directives CE	6680
17.7.95	11	TOUTES	Préface	Introduction de l'Appendice A (suspension auxiliaire)	6728
20.7.95	12	TOUTES	Préface	Déclaration de conformité corrigée	6787
21.12.95	13	TOUTES	1.3	Note sur les performances maximales Spécification concernant le rejet d'air	6810
26.3.96	14	TOUTES	4.3	Taille des trous de fixation corrigée	6890
1.4.96	15	TOUTES	Préface	Déclaration de conformité corrigée en fonction de directives CEM	6890

**AVERTISSEMENTS RELATIFS A LA SECURITE - GENERALITES****CONFORMITE**

Cet équipement a été conçu spécifiquement pour effectuer des essais aux vibrations et ne doit pas être utilisé pour un autre type d'application sans une autorisation de **Ling Dynamic Systems (LDS)**.

L'équipement est conforme aux Directives de la Communauté Européenne suivantes:

Machines	89/392/EEC
Basse tension	73/23/EEC
CEM	89/336/EEC

Pour l'installation, l'utilisation et la maintenance de ce matériel, les responsabilités de l'employeur et du salarié sont spécifiées dans la Directive Européenne 89/655/EEC relative à l'Équipement utilisé au Travail. Cette directive est appliquée au Royaume-Uni par le règlement statutaire 'Provision and Use of Work Equipment Regulations 1992' relatif à la définition du matériel approprié, à la maintenance, aux risques spécifiques, à l'information, aux instructions et à la formation. Des règlements similaires existent dans tous les pays de la Communauté Européenne pour l'application de cette directive.

La conception des produits **LDS** prend en compte la protection individuelle des personnels conformément aux directives ci-dessus. Toutes les précautions nécessaires ont été prises pour minimiser les risques associés aux équipements qui constituent un système d'essais aux vibrations. Cependant, en raison du fait que le vibreur (ou le système Combiné vibreur / table auxiliaire) comporte des parties en mouvement et peut appliquer des forces très grandes aux fixations, outillages et objets testés, l'espace situé à proximité du vibreur (ou du système Combiné vibreur / table auxiliaire) doit être déclaré **ZONE DANGEREUSE** (voir définitions) et les précautions correspondantes doivent être prises par les opérateurs qui y travaillent.

**LDS NE PEUT ETRE TENU RESPONSABLE DES RISQUES CREES  
PAR LES FIXATIONS, OUTILLAGES ET OBJETS TESTES.**

**SE REPORTER AU MANUEL CORRESPONDANT  
AUX FIXATIONS ET OUTILLAGES FOURNIS PAR LDS.**

L'équipement, tel qu'il est fourni par **LDS**, remplit les spécifications essentielles définies par toutes les Directives Européennes. Pour conserver cette conformité, l'équipement doit être entretenu et réparé par un personnel reconnu compétent par **LDS**. Un personnel reconnu compétent par **LDS** est celui qui a suivi avec succès les stages de formation approuvés par **LDS** et relatifs à l'équipement concerné. Seuls les composants et pièces détachées d'origine (référéncés **LDS**) ou, en cas d'urgence, ceux approuvés par **LDS**, doivent être employés pour la maintenance et la réparation de cet équipement.

## DEFINITIONS

Dans le cadre de ce manuel:

**Zone dangereuse:** espace s'étendant jusqu'à deux mètres de la périphérie du vibreur et des câbles.

*Note: Il peut subsister des dangers et des risques pour la santé en dehors de cette zone.*

**Personne exposée:** toute personne située totalement ou partiellement dans la zone dangereuse.

**Opérateur:** toute personne qui a une activité consistant à déplacer, régler, faire fonctionner, nettoyer, vérifier ou réparer le système d'essais aux vibrations.

**Poste de contrôle:** endroit situé près de l'unité de contrôle du système d'essais aux vibrations.

**Charge:** ensemble constitué de la pièce ou spécimen en essai et de tous les dispositifs de support et de fixation à l'équipage mobile du vibreur, y compris accéléromètres, visserie etc.

**SELV :** Très basse tension de sécurité

## FORMATION

Les systèmes d'essais aux vibrations font appel à un grand nombre de domaines technologiques et il est impératif que le personnel amené à travailler sur ces systèmes soit suffisamment qualifié et formé. Le stage LDS de deux jours 'Introduction to Vibration' est une bonne initiation aux essais aux vibrations pour les personnes qui abordent ce domaine pour la première fois. L'accès au local dans lequel est placé le système d'essais doit être réservé au personnel autorisé exclusivement.

## MAINTENANCE

La mise en place d'un programme de maintenance par un personnel compétent et formé est essentielle pour assurer un fonctionnement sûr de l'équipement. Le fonctionnement de toutes les sécurités doit être fréquemment vérifié. En aucun cas les mises à la terre ne doivent être déconnectées, et leur continuité doit être vérifiée périodiquement. La bonne isolation de la bobine mobile et des bobines de champ sera également testée selon les procédures décrites dans le chapitre Maintenance du manuel du vibreur.

## RESPONSABILITES

L'utilisateur du système est responsable des opérations et points suivants:

1. Déchargement, déballage et mise en place de l'équipement à son emplacement définitif.
2. Vérification de l'aptitude du sol du local à supporter l'équipement.
3. Accès à l'équipement et dégagement autour de celui-ci.
4. Mise à disposition de toutes les servitudes requises par l'équipement: eau, air comprimé, alimentation électrique etc. et ce jusqu'au point de raccordement avec l'équipement, conformément aux recommandations de LDS.
5. Mise à disposition de l'instrumentation nécessaire à la recette finale du système.
6. Approvisionnement des consommables tels que eau distillée, huile, produits de nettoyage etc.
7. Mise à disposition des outils nécessaires pour la recette, tels que moyens de levage etc.
8. Etablissement préalable d'une liste des opérations à effectuer avant l'installation.
9. Après installation et recette finale, l'utilisateur doit signer le certificat d'acceptation définitive, afin de valider la garantie applicable à l'équipement.

**10. LES CHARGES (voir DEFINITIONS) ET LEURS EFFETS SUR LE VIBREUR SONT ENTIEREMENT SOUS LA RESPONSABILITE DE L'UTILISATEUR.**

## UTILISATION

Les vibreurs et amplificateurs LDS sont conçus pour fournir un environnement de test fiable et performant pour les essais aux vibrations des composants et sous-ensembles dans les limites de leurs spécifications. Tout usage inhabituel mettant en jeu par exemple des ambiances explosibles ou corrosives, des charges inadéquates etc. peut remettre en cause les termes du contrat de vente de l'équipement. En cas de doute, consulter le Service Technique de LDS avant tout essai.

## INSTALLATION

Depuis le poste de contrôle, il faut pouvoir s'assurer qu'il n'y a pas de personnes exposées dans la zone dangereuse. Dans le cas de systèmes où il n'y a pas de visibilité directe entre le poste de contrôle et le vibreur, il est recommandé d'installer un signal sonore qui avertit de la mise en opération du système. Ce signal permet au personnel situé dans la zone de danger d'évacuer celle-ci, ou bien d'actionner l'arrêt d'urgence pour désactiver le fonctionnement du vibreur.

## AVERTISSEMENTS RELATIFS A LA SECURITE

### ARRET D'URGENCE

Dans la plupart des systèmes d'essais aux vibrations, le vibreur est équipé d'au moins un bouton d'arrêt d'urgence, et peut en recevoir d'autres placés à différents endroits de l'installation. Dans les gros systèmes, notamment si le vibreur est utilisé en position horizontale, ou avec les systèmes combinés possédant une table auxiliaire horizontale (Combos), il est recommandé de disposer un bouton d'arrêt d'urgence supplémentaire au voisinage immédiat de la charge, à portée de main de l'opérateur travaillant dans cette zone.

Tout bouton d'arrêt supplémentaire doit être conforme à la norme BS EN418-1992.

En cas d'incident, le bouton d'arrêt d'urgence doit être activé immédiatement.

#### Contrôle à distance

Les systèmes d'essais aux vibrations qui comprennent une télécommande (Remote Control Unit, ou RCP) ne peuvent fonctionner que dans un mode à la fois, c'est-à-dire commande depuis l'amplificateur ou bien télécommande. Dans les systèmes commandés par un interrupteur à clé, et bien que LDS fournisse plusieurs clés, il est recommandé de ne mettre à disposition de l'opérateur autorisé qu'une seule clé si celle-ci peut être utilisée par plusieurs dispositifs de commande. D'autres systèmes commandés par logiciel procurent des sécurités du même ordre.

### DANGERS

#### Bruit

L'exposition au bruit des personnels peut être dommageable pour leur santé. Les systèmes électrodynamiques d'essais aux vibrations génèrent des niveaux de bruit pouvant être très intenses (voir Spécifications) et devraient normalement être isolés dans une enceinte isolante (caisson acoustique). Le poste de contrôle et l'instrumentation de génération de signal et de mesure doivent être situés à l'extérieur de l'enceinte isolante. Les systèmes d'alimentation de puissance, d'amplification et de refroidissement susceptibles de produire des niveaux de bruit significatifs doivent être éloignés du poste de contrôle. En pratique, si cette configuration n'est pas réalisée, le personnel doit être averti des risques encourus, et un panneau demandant le port de protections auditives doit être affiché en évidence.

#### Risques mécaniques

Il doit être rappelé que les vibrateurs peuvent être utilisés pour des essais destructifs et que les forces en action peuvent être considérablement amplifiées par des phénomènes de résonance. Toute précaution doit être prise afin d'éviter que des pièces se détachent des

'spécimens en essai' et puissent causer des blessures au personnel présent.

Les charges doivent être conçues et montées de telle sorte que les efforts de basculement statiques et dynamiques appliqués au vibreur soient réduits et n'atteignent en aucun cas les limites spécifiées.

Autant que possible, les charges ne doivent pas présenter de bords coupants, d'angles saillants ni de surfaces rugueuses susceptibles de causer des blessures. De même, les interstices pouvant emprisonner un doigt, par exemple, sont à proscrire.

Toutes les personnes pénétrant dans la zone dangereuse, que le vibreur soit en fonctionnement ou non, seront informées des risques existants (voir également Arrêt d'Urgence). Des tenues de protection adaptées sont requises. Les autres risques spécifiques sont décrits dans les chapitres correspondants du manuel.

#### Risques électriques

Tout l'équipement qui constitue un système d'essais aux vibrations contient des tensions électriques supérieures au SELV et donc potentiellement mortelles. Pendant le fonctionnement, il n'est pas nécessaire pour un opérateur d'accéder aux endroits qui présentent des tensions supérieures au SELV. L'accès aux parties sous tension ne s'effectue qu'en enlevant des carters ou panneaux à l'aide d'outils (ou d'une clé).

La politique de LDS est de fournir deux clés pour chaque serrure. Pour être certain que l'accès à l'intérieur de l'équipement est limité au personnel autorisé, il est fortement recommandé que toutes les clés soient détenues par une personne responsable, habilitée à remettre ces clés au personnel chargé de la maintenance et des réparations.

A l'exception des réglages et diagnostics faits par du personnel habilité sur l'équipement sous tension, l'ensemble du matériel doit être isolé des sources d'alimentation avant toute ouverture des protections d'accès.

#### Circuit pneumatique

Certains vibrateurs font appel à une alimentation d'air comprimé pour supporter la charge. Tout le soin nécessaire doit être apporté lors de la pose de la charge sur l'équipage mobile et lors du positionnement de la tête et du corps du vibreur (voir les sections correspondantes du manuel de ce dernier).

Il est recommandé de disposer d'une vanne de coupure de l'air comprimé à proximité du vibreur afin de couper l'alimentation d'air en cas de problème ou lorsque le système n'est pas utilisé (la nuit par exemple).

## AVERTISSEMENTS RELATIFS A LA SECURITE

---

Dans ces conditions, un dispositif auxiliaire sera utilisé pour supporter la charge, par exemple un plateau de délestage ou des élingues.

### Circuit hydraulique

Certains vibrateurs et tous les modèles de Combos possèdent un circuit d'huile (Shell Tellus ou équivalent). Bien que cette huile ne pose pas de problèmes particuliers pour la santé ou la sécurité, toute quantité renversée lors des opérations de remplissage, purge ou pendant le fonctionnement du système devra être soigneusement nettoyée. Il est également recommandé de nettoyer immédiatement toute huile en contact avec la peau.

### Circuit de refroidissement (eau)

Certains vibrateurs sont refroidis par un circuit d'eau allant du vibrateur à une unité de refroidissement. Bien qu'une fuite d'eau ne puisse se produire en fonctionnement normal, les opérateurs doivent être avertis des températures atteintes dans ces circuits (voir paragraphe ci-après).

### Température

Il est nécessaire de prendre en considération la dissipation thermique du système. Toutes les mesures doivent être prises pour maintenir la température ambiante dans des limites raisonnables. Les opérateurs seront avertis que la température de surface de certains équipements, notamment des vibrateurs refroidis par eau, peut atteindre des valeurs élevées pendant le fonctionnement.

### Sortie d'air (vibrateurs refroidis par air)

L'éjection d'air des turbines de refroidissement ne doit en aucun cas être dirigée vers les opérateurs. Cette précaution est nécessaire pour éviter tout risque de blessure si de petits objets, comme de la visserie, se détachaient de l'équipement et étaient projetés à l'extérieur par la turbine.

### Câbles et gaines

Quand cela est possible, tous les câbles et conduits utilisés dans le système d'essais aux vibrations doivent circuler dans des chemins de câbles ou des gaines afin de dégager les accès au vibrateur, à l'amplificateur de puissance, à l'unité de refroidissement et à tous les équipements complémentaires.

### Produits chimiques

Les risques liés aux produits chimiques et produits d'entretien dépendent à la fois de leur toxicité et du degré et de la nature de l'exposition. Les utilisateurs doivent mettre en application les procédures de la Directive Européenne 90/394/CBE relative à la protection des travailleurs sur l'exposition aux substances cancérigènes pendant le travail.

Avant de faire fonctionner tout système d'essais aux vibrations, vérifier que:

- la zone d'essai est bien dégagée et libre de toute obstruction
- tous les carters et protections de connexions sont en place
- toutes les portes et accès sont fermés
- l'alimentation en fluide de refroidissement est suffisante
- le circuit hydraulique (s'il y en a un) a un niveau de remplissage correct
- l'objet en test (la charge) est bien fixé sur son support
- **que tout le personnel se tient en dehors de la ZONE DANGEREUSE**



	Page
<b>PREFACE</b>	
MANUEL LDS.....	iii
Liste des amendements.....	v
<b>AVERTISSEMENTS RELATIFS A LA SECURITE.....</b>	<b>vii</b>
Sommaire.....	xi
<b>CHAPITRE 1 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES</b>	
1. Introduction.....	1.1
2. Caractéristiques .....	1.3
3. Notes sur les conditions d'établissement des caractéristiques .....	1.6
<b>CHAPITRE 2 DESCRIPTION</b>	
1. Construction.....	2.1
2. Refroidissement.....	2.1
3. Installation.....	2.2
<b>CHAPITRE 3 FONCTIONNEMENT</b>	
1. Généralités.....	3.1
2. Fixation de la charge.....	3.1
3. Fonctionnement vertical.....	3.2
4. Vérification avant la mise en route du vibreur.....	3.2
5. Fonctionnement.....	3.3
<b>CHAPITRE 4 MAINTENANCE</b>	
1. Politique de maintenance.....	4.1
2. Réparation par l'utilisateur.....	4.2
3. Dimensions.....	4.3
4. Etiquettes de signalisation.....	4.5
<b>APPENDICES</b>	
Appendice A Suspension auxiliaire, AUX400.....	A.1

---

<b>LISTE DES FIGURES ET DES TABLES</b>		<b>Page</b>
Figure 1.1	Configuration typique - Vibrateur série V400 .....	1.1
Figure 1.2	Vibrateur de la série V400 - Vue en coupe .....	1.2
Figure 1.3	Courbes de performance typique.....	1.5
Figure 1.4	Chambre de mesure de niveau de bruit .....	1.6
Figure 4.1	Dimensions principales des vibrateurs de la série V400	4.3
Figure 4.2	Etiquettes de signalisation.....	4.5

**PUBLICATIONS ASSOCIEES A CE DOCUMENT :**

Amplificateur PA500L, Manuel d'installation et de fonctionnement

Manuel N° 846681

## 1.1 INTRODUCTION

Les vibreurs de la série V400 sont des transducteurs électrodynamiques large bande, capables de produire une force sinusoïdale de 196 N avec un refroidissement par ventilation forcée. Ils sont utilisés dans de nombreuses applications dans les domaines de la recherche et de l'enseignement pour l'investigation du comportement dynamique des structures et des matériaux. D'autres applications comprennent les essais de fatigue et de résonance, l'utilisation en transducteurs vélocimétriques ou excitateurs à grande vitesse ainsi que diverses applications médicales.

Les vibreurs de la série V400 peuvent être pilotés par toute combinaison adéquate de générateur/amplificateur, mais l'amplificateur Ling Dynamic Systems PA500L est spécialement recommandé.

Etant conçus à base d'aimant permanent, les vibreurs de la série V400 ne nécessitent pas d'alimentation de champ. Un exemple typique comprenant une combinaison V400-PA500L est décrit sur la figure 1.1.

Le vibreur peut être posé directement sur une table ou sur le sol, ou bien maintenu par un berceau support à tourillon. Une suspension auxiliaire, en option, est disponible dans les cas où le poids de la charge dépasse la capacité nominale de la suspension d'origine de la tête (voir figure 1 de l'appendice A).

Pour accéder aux performances maximales du vibreur, il est prévu de pouvoir refroidir le corps du vibreur par une ventilation forcée. LDS peut fournir à cet effet une turbine de ventilation extérieure.

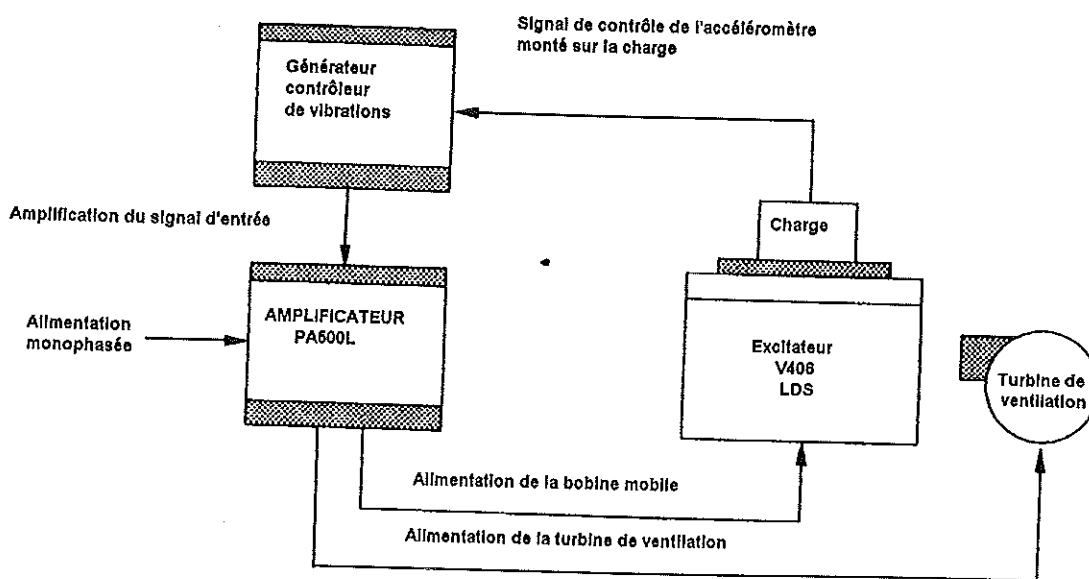
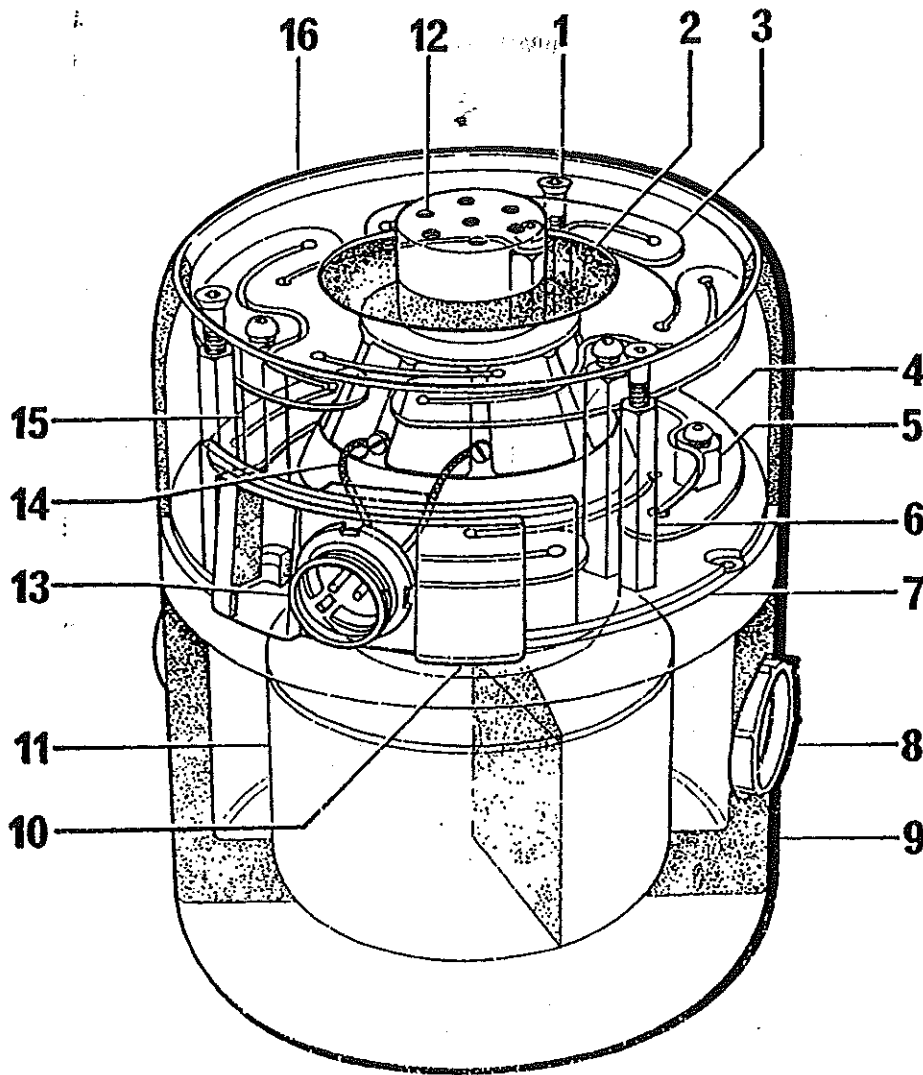


Figure 1.1 Configuration typique - Vibreur série V400 avec l'amplificateur PA500L



- |  |   |
|--|---|
| 1. Vis de maintien du capot supérieur                                  | 9. Circuit magnétique                                 |
| 2. Joint anti-poussière  | 10. Ouïes d'évacuation de la ventilation              |
| 3. Suspension supérieure (collée à l'équipage mobile)                  | 11. Aimant permanent Columax                          |
| 4. Suspension inférieure (collée à l'équipage mobile)                  | 12. Tête et ensemble mobile                           |
| 5. Entretoise de support de la suspension inférieure                   | 13. Connecteur d'alimentation électrique              |
| 6. Entretoise de maintien du capot supérieur                           | 14. Câbles d'arrivée électrique                       |
| 7. Pièce polaire radiale servant de support à la suspension            | 15. Entretoise de support de la suspension supérieure |
| 8. Attaches du tourillon du berceau et entrée de la ventilation forcée | 16. Capot supérieur                                   |

Figure 1.2 Vue en coupe - Vibrateur de la série V400

1.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

1.2.1 Caractéristiques - Vibrateurs série V400

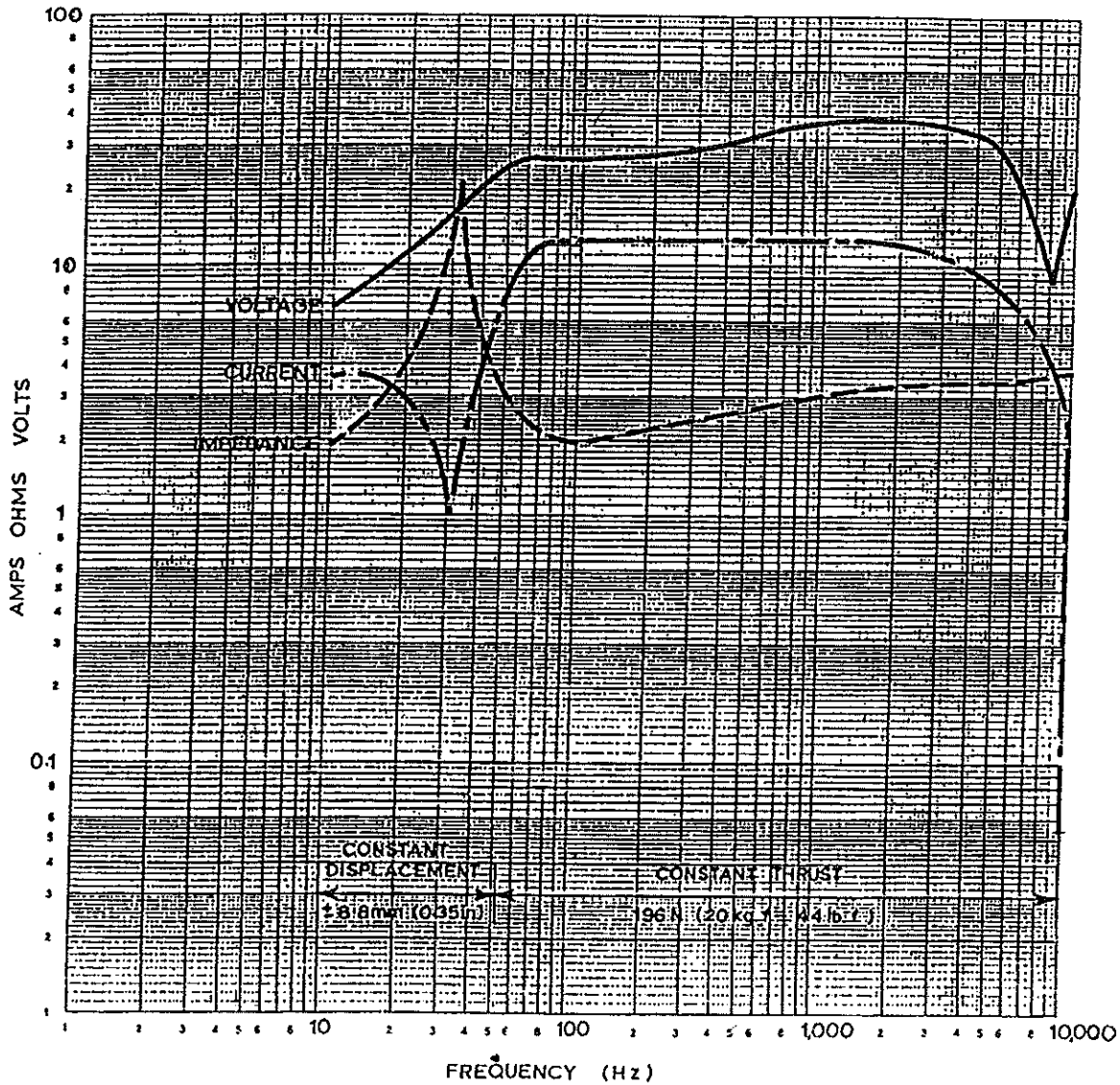
Modèle (diamètre de l'armature)	Métrique	
	V406/V408 (38 mm)	
Force sinusoïdale crête	(Note 2)	98,0 N
Force maxi. sinusoïdale crête	(Note 3)	196 N
Fréquence de résonance armature		9000 Hz
Gamme de fréquence utile		5 - 9000 Hz
Masse dynamique de l'équipage mobile		0,20 kg
Vitesse sinusoïdale crête		1,78 m/s
Vitesse sinusoïdale maximale crête		1,78 m/s
Accélération max. sinusoïdale crête	(note 2)	490 m/s <sup>2</sup>
Accélération max. sinusoïdale. crête	(note 3)	980 m/s <sup>2</sup>
Puissance nominale de l'amplificateur		0,72 kVA
Amplificateur LDS		PA500L
Raideur axiale de la suspension		12,3 N/mm
Raideur avec suspension auxiliaire		35,1 N/mm
Déplacement (en continu) crête à crête		17,6 mm
Déplacement max. (en cont.) crête à crête		17,6 mm
Débit du flux d'air de refroidissement		0,014m <sup>3</sup> /s
Température ambiante maximale		30°C
Chaleur rejetée dans l'air		340 W
Puissance électrique requise - amplificateur		1,3 kVA
- turbine de refroidissement		0,25 kVA
Niveau sonore maximal généré:.	(Note 2)	82dB
(voir la figure 1.4)	(Note 3)	105 dB
Impédance à 500 Hz	(Fig. 1.3)	2,5 ohms
Masse du vibrateur (monté)	(posé)	(berceau)
	14,1 kg	22,7 kg
Hauteur	198,4 mm	273,8 mm
Largeur	165,0 mm ( $\phi$ )	165,0 mm
Longueur	- - -	259,0 mm

- Notes: 1. Ne s'applique pas à cette gamme de vibrateur  
 2. Performance du vibrateur refroidi naturellement (avec amplificateur PA100E)  
 3. Performance maximale avec refroidissement par ventilation forcée - durée maximale de 40 minutes (force maxi. sinusoïdale en continu de 167 N).

1.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES (SUITE)

	Métrique
<b>Modèle (diam. armature)</b>	<b>V406/408 (38mm)</b>
Courant au centre de la gamme de fréquences pour une force de : 98 N (22 lbf)	6 ampères
Facteur de force (force/A) en courant continu	11,1 N/A
Résistance de la bobine mobile (à froid)	1,2 ohm
Courant maximal en utilisation :	
Ventilation naturelle	6 ampères
Ventilation forcée	13 ampères
Résonance masse/ressort (typique)	35 Hz

1.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES (SUITE)



Caractéristiques typiques des vibrateurs de la série V400 (ventilation forcée) avec l'amplificateur de la série PA500L.  
 Données tracées pour une force de 196 N (44 lbf), avec un déplacement limite de 8,8 mm (0,35 in) crête à crête. Accélération maximale de 100 g.

Figure 1.3 Courbes de performance typique

### 1.3. CONDITIONS DE MESURES DES CARACTERISTIQUES

#### 1.3.1 Notes sur les conditions d'établissement des spécifications techniques

3.1.1 Les résultats indiqués sur la consommation électrique ont été réalisés dans les configurations ou la demande en courant électrique est la plus sévère. Les puissances moyennes consommées lors d'essais en mode sinusoïdal balayé ou aléatoire seront inférieures.

3.1.2 Des cavaliers disposés sur le transformateur d'alimentation permettent d'adapter l'amplificateur aux différentes tensions du secteur (110, 220V...). L'adaptation à des voltages spéciaux peut être réalisée sur demande.

3.1.3 La détermination des niveaux de bruit découle d'une procédure complexe et dont les résultats peuvent dépendre de l'environnement de la mesure. La figure 1.4 montre les conditions dans lesquelles les valeurs indiquées du niveau de bruit sur la fiche technique ont été obtenues.

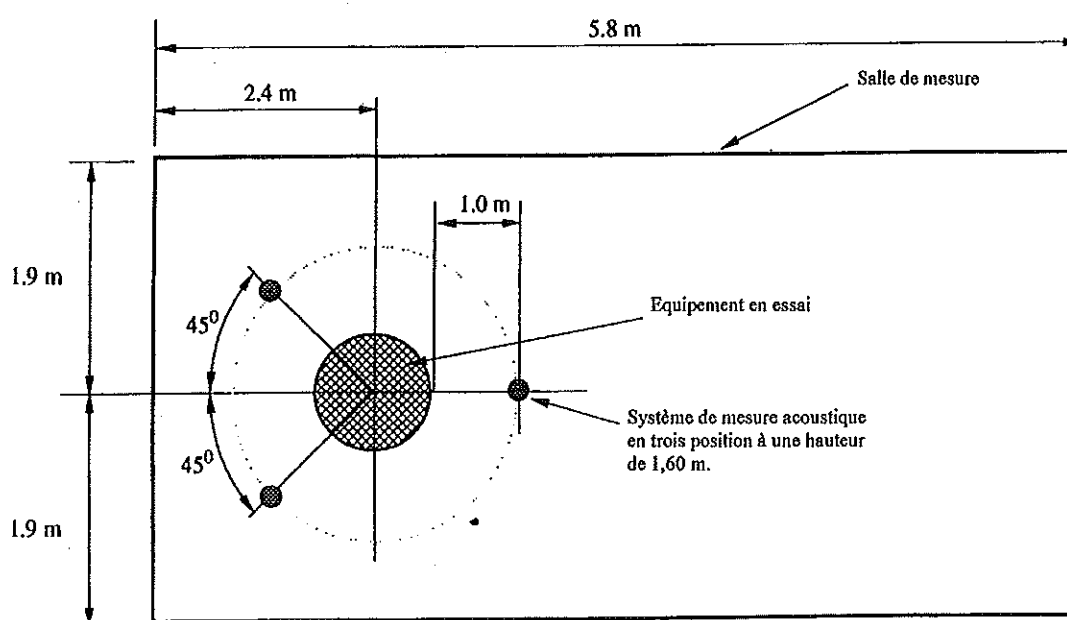


Figure 1.4 Configuration de mesure de niveau de bruit



**CHAPITRE 2 - DESCRIPTION****2.1 Construction**

Les vibrateurs de la série V400 sont constitués d'un circuit magnétique qui contient un aimant permanent COLUMAX. Un champ magnétique est ainsi produit dans l'entrefer annulaire entourant l'armature de la bobine mobile. L'armature et la bobine mobile sont reliées à deux suspensions laminées en fibre. Les suspensions sont maintenues au corps du vibrateur par des entretoises. Un capot supérieur muni d'un joint anti-poussière prévient l'entrée de particules potentiellement dangereuses (voir figure 1.2).

L'équipage mobile se compose de l'armature, de la bobine mobile, et de la tête. L'armature est une structure en aluminium moulé, renforcée par des raidisseurs radiaux, dont la partie supérieure constitue la tête. La bobine mobile en fil de cuivre est collée autour de cette armature et l'ensemble est situé au-dessus de la pièce polaire. La bobine mobile se trouve dans l'entrefer du circuit magnétique, avec à l'intérieur la pièce polaire cylindrique et à l'extérieur la partie supérieure de la pièce polaire radiale. Les deux suspensions laminées collées à l'armature lui donnent un support axial et permettent d'en limiter les déplacements latéraux et les mouvements de rotation.

Le courant d'excitation de l'équipage mobile est appliqué au connecteur électrique du vibrateur.

Lorsque le courant est appliqué aux fils de la bobine mobile, qui est à angle droit du flux magnétique dans l'entrefer, une force résultante apparaît qui est mutuellement perpendiculaire au flux dans l'entrefer et à la direction du courant dans l'armature. Un courant alternatif produit donc une force alternative.

**2.2 Refroidissement**

Les versions de vibrateurs refroidis par ventilation ont une bouche d'aspiration d'air située dans l'axe du tourillon du berceau sur le corps du vibrateur. L'air de refroidissement entre dans le vibrateur par les ouïes du capot supérieur, ventile et refroidit l'intérieur et l'extérieur de la bobine mobile et l'armature, et est aspiré par la turbine de ventilation externe reliée au vibrateur.

**IMPORTANT**

L'adaptation du tuyau de la turbine vers la prise d'entrée d'air située dans l'axe du tourillon du berceau doit être réalisée avec la prise prévue et fournie à cet effet. Si cette prise n'était pas correctement insérée, la bobine mobile entrerait en surchauffe et serait rapidement détériorée

## 2.3 INSTALLATION

### 2.3 Installation

#### 2.3.1 Déballage

Comparez l'équipement reçu et le bordereau de livraison afin de vous assurer de la conformité de l'envoi.

Vérifier soigneusement que le vibreur n'a pas été endommagé durant le transport et signalez immédiatement au transporteur les dommages éventuels.

#### 2.3.2 Sélection du site d'essai et préparation

Les vibreurs de la série V400 doivent être installés dans des endroits libres de particules ferromagnétiques en suspension dans l'air. Toutes les activités qui produiraient ce type de déchet dans la pièce où doit se trouver le vibreur doivent être cessées tant que des mesures de protection adéquates n'ont été prises. Bien que l'étanchéité entre le vibreur et l'équipage mobile soit assurée, l'accumulation de poussières abrasives sur le joint anti-poussière peut substantiellement réduire la durée de vie de ce dernier. Si ce joint n'est plus étanche, l'accumulation de particules ferromagnétiques dans l'entrefer peut détériorer l'armature de la bobine mobile.

L'emplacement du vibreur n'est limité que par la longueur de ses câbles de connexion. Il est recommandé de placer le vibreur près du poste de pilotage afin que l'opérateur puisse en contrôler facilement le bon fonctionnement.

#### 2.3.3 Installation

Toutes les dimensions du vibreur de la série V400 sont indiquées sur la figure 4.1. afin d'en faciliter l'installation.

Il est recommandé, en cas d'installation permanente, que la base du vibreur (ou du berceau, si celui-ci est utilisé) soit fixée de la surface sur laquelle elle repose afin d'empêcher le corps du vibreur de vibrer.

## CHAPITRE 3 - UTILISATION

### 3.1 Généralités

Les vibrateurs de la série V400, intégrés à un système de test de vibration, peuvent générer des niveaux de puissance importants. Une application incorrecte de cette puissance peut détériorer le vibrateur et la charge.

L'amplificateur Ling Dynamic Systems PA500L associé à un générateur adéquat est recommandé avec les vibrateurs V406 et V408.

**CET EQUIPEMENT NE DOIT ETRE UTILISE QUE PAR UN PERSONNEL FAMILIARISE AVEC LES TECHNIQUES D'ESSAIS AUX VIBRATIONS.**

La procédure d'utilisation d'un vibrateur est relativement simple, mais il est nécessaire de prendre un certain nombre de précautions élémentaires, afin d'éviter la surcharge du vibrateur, électrique ou mécanique, et d'endommager le vibrateur ou son système d'amplification.

### 3.2 Fixation de la charge

La tête du vibrateur est fournie avec 7 trous taraudés destinés à la fixation de la charge (voir figure 4.1). Les meilleures performances dynamiques seront obtenues en utilisant tous les trous de fixation.

#### AVERTISSEMENT

**NE PAS PERCER DE TROUS SUPPLEMENTAIRES DANS LA TETE.  
DE TELS PERCAGES FRAGILISERAIENT LA TETE ET IL POURRAIT EN RESULTER DES  
DOMMAGES POUR L'EQUIPEMENT.**

La tête du vibrateur doit être maintenue fermement pendant le serrage des vis afin de prévenir les mouvements de rotation qui pourraient détériorer les suspensions. Une faiblesse ou une élasticité trop importante dans les connexions mécaniques entre l'équipage mobile et la charge risque de produire des niveaux de vibration et des composantes fréquentielles erratiques et incontrôlés. De tels phénomènes peuvent être détectés en branchant un oscilloscope à la sortie de l'accéléromètre. D'importantes distorsions, et plus particulièrement l'addition de bruit à composantes de hautes fréquences non-harmoniques superposées avec la forme originale de l'onde est presque toujours l'indication d'un découplage entre la tête et la fixation, ou la fixation et la charge ou encore un signe de fragilité interne de la fixation. Il est recommandé d'utiliser des outils de fixation soudés ou moulés d'une pièce plutôt que boulonnés.

Un soin particulier doit être apporté à la position de la charge sur la tête. La hauteur de la fixation doit être minimisée de façon à maintenir le centre de gravité de la charge le plus bas possible, près de la tête. Exciter une fixation ou une charge de géométrie compliquée peut entraîner des modes couplés de vibration qui ne peuvent être réduits que par un équilibrage de la structure et par son alignement rigoureux sur l'axe d'excitation de l'équipage mobile. La fixation de la charge est un problème spécifique qui doit être résolu au cas par cas. Le mouvement de la tête et des suspensions avec la charge en place peut être vérifié par des mesures faites avec des accéléromètres légers.

3. UTILISATION (Suite)

3.3 Fonctionnement vertical

Pour le fonctionnement vertical du poids de la charge et la déflexion du système de suspension résultante doit être prise en compte lors du calcul du déplacement maximal. Si cela est nécessaire, il est possible d'utiliser un système de suspension auxiliaire (en option) qui permet d'augmenter la capacité du vibreur à supporter une charge ainsi qu'il est décrit ci-dessous. Inversement, un ressort de faible raideur, tel que Sandows, ou corde de caoutchouc, peut être utilisé pour supporter la et centrer sa position moyenne.

$$\text{Déplacement maximal crête à crête} = d = s - \left[ \frac{2w}{k} \right]$$

Ou:	d = Déplacement maximal disponible, crête à crête	=	..... mm
	s = Déplacement maximal autorisé, crête à crête	=	8,8 mm
	k = Raideur de la suspension d'origine	=	12.3 N/mm
ou	k = Raideur avec suspension auxiliaire	=	35,1 N/mm
	w = Poids (masse x 9,81)	=	.....N

Une suspension auxiliaire optionnelle prévue pour les vibrateurs de la série V400 est disponible. La raideur plus importante de la suspension permet de soutenir des charges plus importantes qu'avec la suspension d'origine. Dans le cas d'une charge trop importante, le vibreur peut être suspendu au-dessus de celle-ci. Néanmoins, il convient de prendre en considération le fait que l'augmentation de raideur de la suspension auxiliaire diminue le déplacement et la force disponibles.

3.4 Vérification avant la mise en route du vibreur

L'observation de la forme d'onde à l'aide d'un accéléromètre et d'un oscilloscope est un des tests les plus judicieux à effectuer pour s'assurer du bon fonctionnement du vibreur. Les essais suivants sont recommandés:

a. Montez un accéléromètre sur la tête du vibreur. Si le vibreur est relié électriquement à la terre, l'accéléromètre doit être isolé électriquement de la tête afin d'éviter des boucles de masse.

b. Connectez la sortie de l'accéléromètre à un système d'amplification adéquat, et la sortie amplifiée à l'entrée de l'oscilloscope.

c. L'accéléromètre étant ainsi monté et connecté, observez le signal à différentes fréquences et à des niveaux d'excitation différents en notant les formes d'onde résultants d'une excitation sinusoïdale. Il est nécessaire de bien faire la distinction entre une distorsion normale et anormale. La déformation importante d'un signal sinusoïdal est habituellement le signe d'un désalignement ou d'un défaut de l'équipage mobile ou de la suspension. Une distorsion a des multiples de la fréquence de résonance de l'équipage mobile peut être du à une amplification du faible taux de distorsion nominal de l'amplificateur. Il est fortement recommandé de noter la fréquence de résonance de l'équipage mobile à la réception du vibreur. Un contrôle de cette valeur par un personnel qualifié permettra de distinguer une distorsion normale d'une distorsion anormale. De même un contrôle régulier de cette valeur permettra de minimiser les causes de panne et peut être intégré aux opérations de maintenance conditionnelle classique.

### 3. UTILISATION (Suite)

---

#### 3.5 Fonctionnement

Il est important d'apporter un soin tout particulier au vibreur lors de son utilisation afin de ne pas détériorer l'équipage mobile. Des dommages peuvent être une conséquence de la présence de niveaux transitoires dans la forme d'onde de l'excitation. L'équipage mobile peut également être endommagé par le dépassement des limites de déplacement, force ou accélération. En conséquence l'opérateur doit garder présent à l'esprit les points suivants:

- a. Si le vibreur est piloté manuellement sur sa gamme de fréquence, le balayage doit être effectué lentement avec une précaution particulière lors de l'approche de la fréquence de résonance.
- b. Il convient d'éviter de changer la gamme du générateur de signal sans avoir réduit auparavant la sortie de l'amplificateur à zéro, sinon les niveaux transitoires résultants peuvent dépasser les niveaux limites d'accélération.
- c. Aux basses fréquences, c'est le déplacement qui doit faire l'objet de tous les soins de l'opérateur, sinon l'équipage mobile risque de déclencher les sécurités mécaniques d'arrêt avec un impact dépassant les niveaux limites d'accélération.
- d. Il est important de ne pas dépasser les valeurs limites de force du vibreur, de courant dans la bobine mobile et de respecter les conditions de refroidissement afin d'éviter une surchauffe. Les valeurs limites de force et de courant sont décrites dans le tableau résumé des caractéristiques du vibreur chapitre 1, paragraphe 2.1.

La figure 1.3 montre les performances du vibreur à la force maximale, table nue. La limite de vitesse pour toute configuration particulière vibreur/amplificateur dépend directement de la tension disponible à la sortie de l'amplificateur.

## 4.2. REPARATIONS PAR L'UTILISATEUR

---

### 4.1.1 Principe de maintenance.

Le principe de maintenance de LDS suppose que l'utilisateur est capable d'effectuer les travaux de révision de routine et les réparations simples de façon à maintenir l'équipement opérationnel. Il est fortement recommandé qu'un contrat de maintenance soit pris auprès de Ling Dynamic Systems. Ce contrat propose une année complète de maintenance de l'équipement.

Une révision de routine permet de prévenir une panne avant que celle-ci n'arrive. Une réparation permet remettre l'équipement en parfait état de fonctionnement après qu'une panne soit apparue.

### 4.1.2 Carnet de maintenance

Les utilisateurs sont fortement invités à tenir un carnet de maintenance permettant d'enregistrer les détails suivants. L'historique d'un équipement est, par expérience de la société LDS, une source de renseignements inestimable:

Nombre d'heures de fonctionnement  
Table des heures d'arrêt ou dysfonctionnement du système  
Cause des arrêts et verrouillages (si les causes sont connues)  
Actions prises de façon à rectifier les arrêts du système  
Toutes remarques complémentaires

### 4.1.3 Réparations et pièces détachées

Selon le niveau d'intervention, un certain nombre de pièces détachées dont l'entretien est recommandé, outils de dépannage, et de conseils d'entretien sont disponibles sur demande auprès de:

*The service department  
Ling Dynamic Systems  
Baldock Road  
ROYSTON  
Herts. SG8 5RB  
England*

*Telephone: UK(0763)242424  
Fax: UK(0763)249715  
Telex: 81174 LDS BEC G*

## 4.2. REPARATIONS PAR L'UTILISATEUR

---

### 4.2 REPARATIONS PAR L'UTILISATEUR

Dans la mesure où l'utilisateur dispose d'une connaissance approfondie de la maintenance et bénéficie d'un service ou d'une organisation lui permettant de mener à bien ce type de travail, les pièces détachées citées dans ce chapitre sont disponibles auprès de LDS.

Pour démonter le vibreur (voir figure 1.2), procéder de la façon suivante:

1. Débranchez l'alimentation du vibreur en enlevant la prise du corps du connecteur
2. Otez les trois vis retenant le capot supérieur et retirez-le.
3. Vérifiez tous les signes de fatigue, telles qu'amorces de rupture, sur les suspensions inférieures et supérieures, qui peuvent être causées par une répartition inégale de la charge sur la tête. Si des bruits de frottement ont été perçus pendant le fonctionnement du vibreur, il est important de bien inspecter l'état de la bobine mobile et de l'entrefer. Cette opération peut être facilitée par le retrait du plateau de support des suspensions qui se retire d'un bloc après démontage des deux vis à six pans.
4. Si la bobine mobile a subi des dégâts, il est précisé que c'est l'ensemble de l'équipage mobile qui serait remplacé, cette opération étant beaucoup plus simple que la remise en état de la bobine.
5. Lors du remontage, vérifier que la bobine mobile est très précisément replacée dans l'entrefer, et qu'il est possible de la faire bouger manuellement de haut en bas sans qu'elle ne touche l'aimant ou la partie supérieure de la pièce polaire radiale.
6. Le vibreur peut être reconnecté à l'amplificateur.

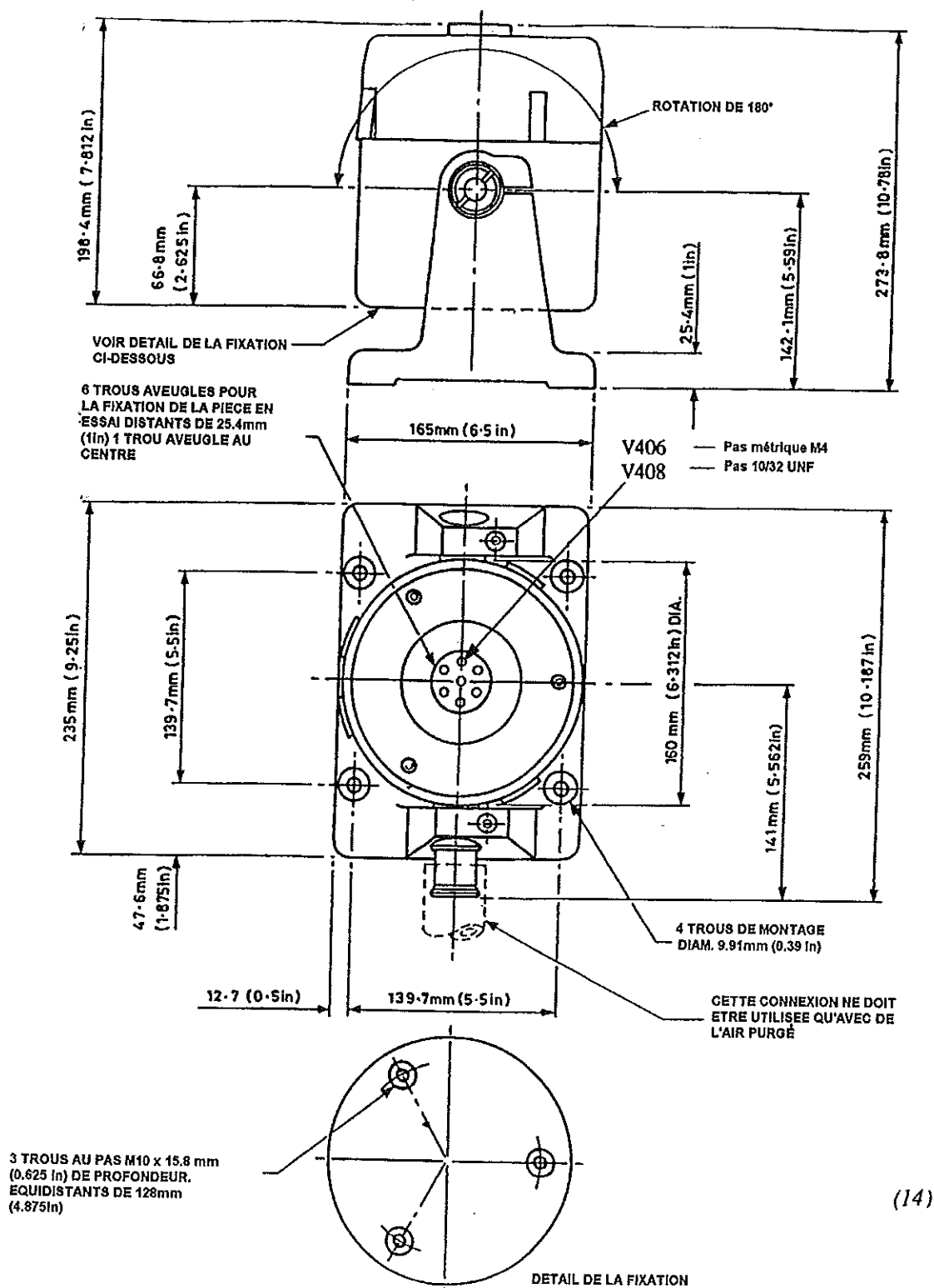


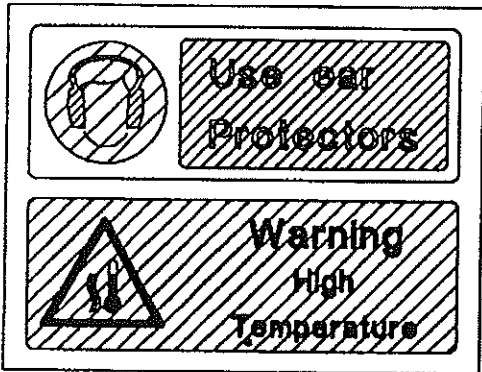
Figure 4.1 Dimensions principales - Série des vibrateurs V400



4.4. ETIQUETTES DE SIGNALISATION

<b>LDS</b> LING DYNAMIC SYSTEMS LTD BALDOCK RD, ROYSTON, HERTS SG8 5BQ UK TEL: UK (01763) 242424 FAX: 249715	
Model No	Date of Manufacture
Serial No	Made in Gt Britain

(a)



(b)

Figure 4.2 Etiquettes de signalisation

## APPENDICE A

## SUSPENSION AUXILIAIRE AUX400 POUR L'UTILISATION AVEC LES VIBRATEURS V406/V408

## A.1 Généralités

Le kit de suspension auxiliaire, N° 896510, donne à la suspension standard du vibreur une rigidité additionnelle qui augmente la charge maximale, ou permet au vibreur d'être suspendu verticalement à la structure en essai.

## A.2 Changement de caractéristiques

Raideur axiale du vibreur	12,3 N/mm (70 lbf/in)
Raideur avec suspension axiale	35,1 N/mm (200 lbf/in)

## A.3 Installation

Afin de ne pas endommager la bobine mobile et l'ensemble de suspension, il est recommandé que la suspension auxiliaire AUX400 soit fixée au vibreur de la façon suivante:

A.3.1 Déconnectez le vibreur de l'amplificateur et retirez les accéléromètres et la charge. Si le vibreur est monté sur son berceau, assurez-vous que celui-ci est en position verticale.

Notez le type de tête dont le vibreur est équipé:

Numéro du Modèle de vibreur	Type de filetage	Lettre code	Filetage de la tête du vibreur
V406	M6	M	M4 x 6,3 mm prof.
V408	¼ UNC	A	8-32 UNC

A.3.2 Examinez la figure 1 montrant le système complet et notez la position de la suspension en croisillon (1) par rapport au reste du montage.

A.3.3 Commencez par attacher la suspension en croisillon (1) et les clips d'adaptation appropriés (2) à la tête avec les six vis à six pans (3). Ne pas serrer les vis à cette étape du montage.

A.3.4 Les demi-anneaux de support sont fixés facilement sur le corps du vibreur avec deux vis à six pans (5). Assurez-vous que les découpes dans l'anneau de support sont bien positionnées sous les ouïes de sorties d'air de refroidissement. Notez également la position de la bride sur l'anneau de support.

A.3.5 Attachez les quatre entretoises (6) entre la suspension en croisillon (1) et l'anneau de support avec les quatre écrous à six pans, les rondelles plates et les quatre contre-écrous de serrage, ne serrez pas l'ensemble à cette étape du montage.

## APPENDICE A (suite)

A.3.6 Complétez le montage en serrant vis et boulons dans l'ordre suivant:

Commencez par les six vis à six pans (3) noyées dans les clips d'adaptation (2) en serrant progressivement une première vis, la vis en diagonale opposée et en procédant de la même façon pour les deux paires de vis restantes.

Serrez les quatre boulons à six pans (7) pour immobiliser la suspension en croisillon sur l'anneau de support. Prenez garde à ne pas tordre la suspension en croisillon en serrant trop fort les écrous de maintien.

Serrez les deux vis à six pans restantes (5), qui maintiennent l'anneau de support au corps du vibreur. Assurez-vous manuellement que la tête va et vient librement en haut et en bas de sa position d'équilibre avant de reconnecter le vibreur à l'amplificateur.

#### A.4. Charge maximale supportable

La charge maximale supportable par la suspension des V406/8 équipés de la suspension auxiliaire sont prévisibles de la façon suivante:

LE FONCTIONNEMENT VERTICAL est lié au déplacement requis à la fréquence de travail la plus basse.

$$d = s - \left[ \frac{2w}{k} \right]$$

où	d	=	Déplacement maximal disponible	=	..... mm
	s	=	Déplacement maximal autorisé	=	17,6 mm
	k	=	Raideur, avec suspension globale	=	35,1 N/mm
	w	=	Poids de la charge (masse x 9,81)	=	..... N

également:

$$w = \frac{k}{2}(s-d)$$

où	w	=	Poids maximal de la charge (masse x 9,81)	=	..... N
	d	=	Déplacement autorisé	=	..... mm

Si le poids de la charge requise dépasse les valeurs de w dans les équations suivantes, en fonction du déplacement requis, d'autres moyens pour supporter la structure seront nécessaires, tels que lanières de caoutchouc de façon à ce que la structure soit en position d'équilibre.

Référez-vous aux chapitres installation et fonctionnement du manuel d'instruction pour informations complémentaires.

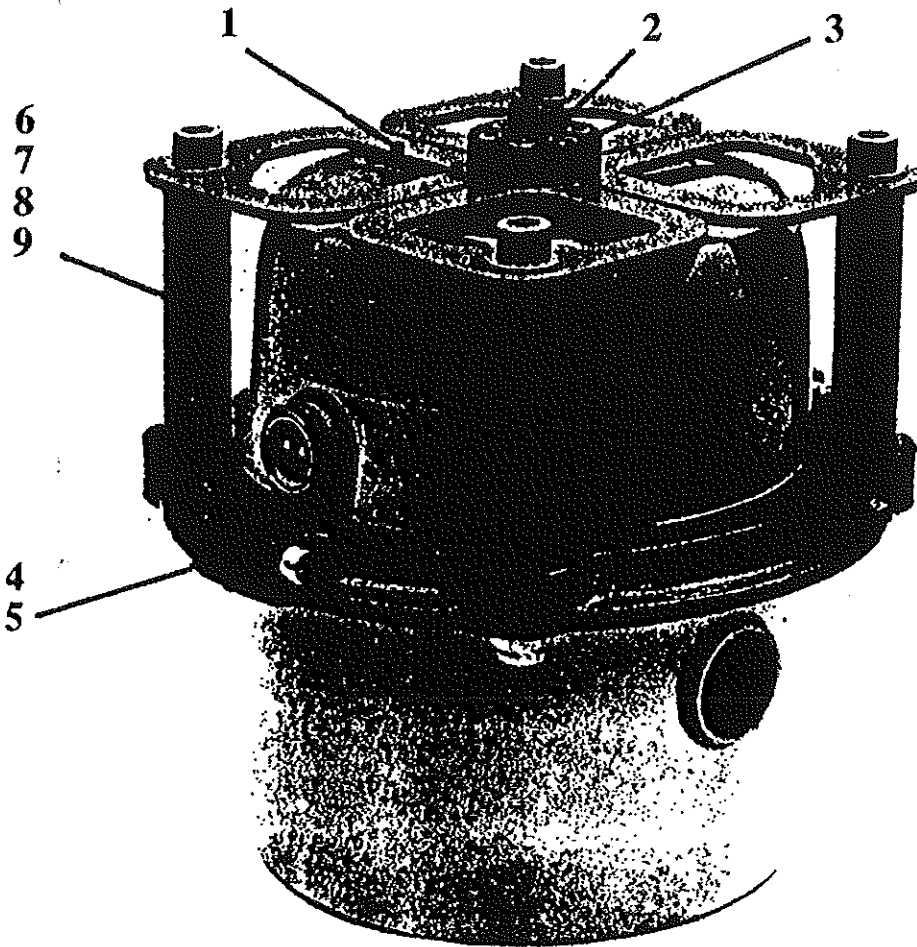


Figure 1. Fixation auxiliaire AUX 400

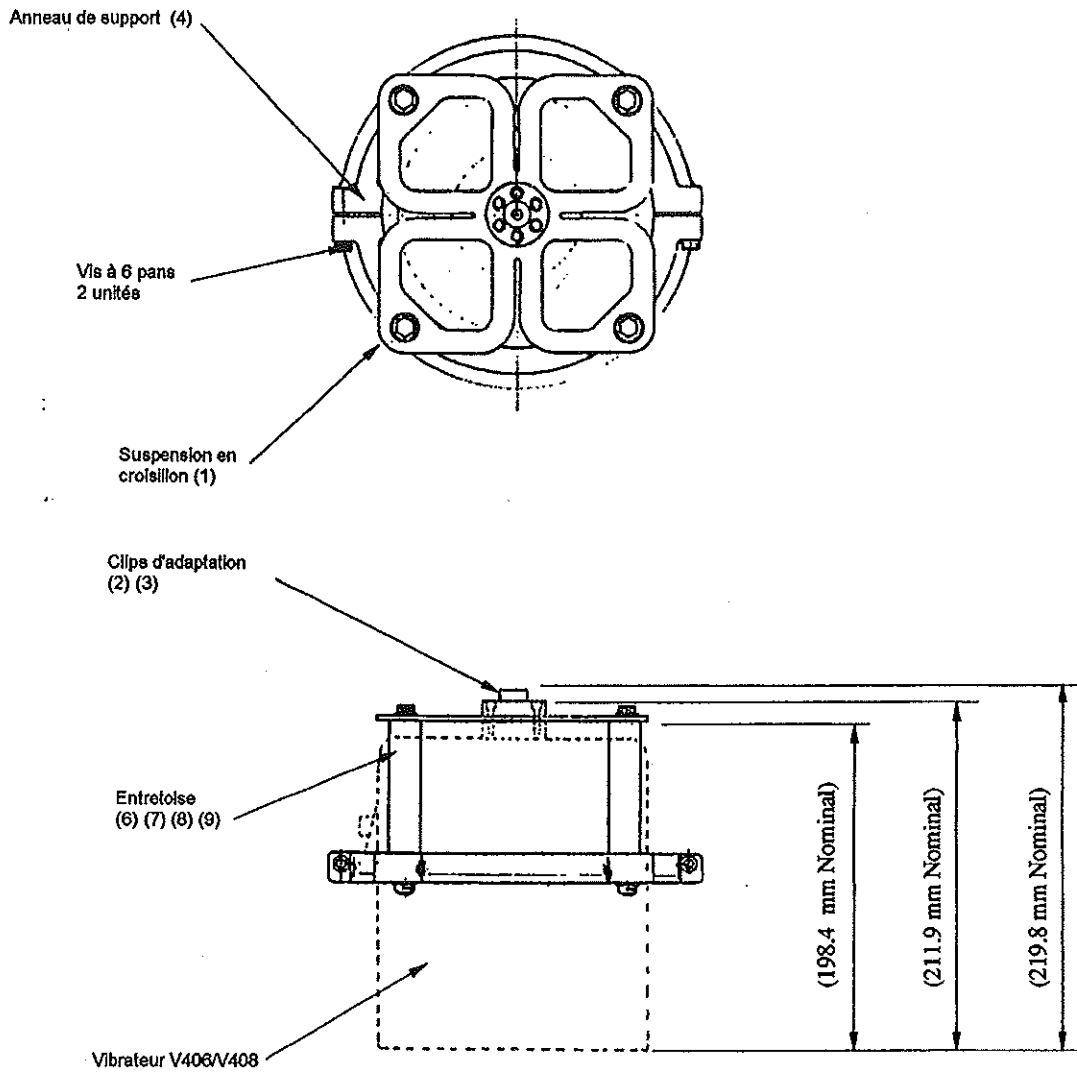


Figure 2 Suspension auxiliaire AUX400 - Dimensions