

CENTRE SPATIAL
DE BRÉTIGNY

BOITE POSTALE N° 4 - BRÉTIGNY/ORGE-91
TÉLEX : CNFS BY 25760 F

TÉL. : 490.92.20

BRÉTIGNY, LE 29 OCTOBRE 1974

N° 265.10/74 DLA/ED/EG

DIVISION ETUDES ET DEVELOPPEMENTS

DEPARTEMENT ETUDES GENERALES

ANALYSE MODALE AXISYMETRIQUE DU L 17 PAR LE

PROGRAMME DYNAM

INTRODUCTION :

Afin de tester les éléments de type 18 (élément de coque tronconique) et 41 (élément de fluide incompressible) du programme DYNAM nous avons choisi le cas test du L 17 sans bâti moteur pour des taux de vidange de 25 % et 50%.

L'analyse modale a été faite préalablement par le programme RITZ utilisant la méthode Archer et Rubin pour le comportement des liquides dans les réservoirs.

MODELISATION : voir planche 4

Les modèles DYNAM et RITZ diffèrent sur les points suivants :

1) - Modélisation des fonds :

Le programme DYNAM n'admettant pas d'élément courbe pour les surfaces mouillées nous avons représenté chaque fond par 4 éléments de type 18 tronconiques de degré 3.

Le modèle RITZ pour les fonds est celui couramment utilisé soit 3 éléments de coque sur les fonds AV et intermédiaire et 4 éléments sur le fond AR.

2) - Modélisation des viroles :

* 4 éléments de type 18 par réservoir pour DYNAM ce découpage nous était imposé par les hauteurs d'ergols choisies - degré 3.

* 2 éléments de coque pour RITZ.

3) - Modélisation des liquides :

* 10 éléments de type 41 par réservoir pour DYNAM.

* Méthode Archer et Rubin pour RITZ.

Par rapport au cas réel de vol du L 17 nous avons volontairement ignoré dans les modélisations la masse des équipements situés sur le fond AV du L 17 ainsi que le moteur et son bâti sur le fond AR.

Temps de calcul : Ex. Passage à 25% d'ergols consommés sur CDC 6600.

DYNAM : 139,66 secondes CP pour 444 degrés de libertés total.

RITZ : 131,58 secondes CP pour 116 degrés de libertés total.

ou 363

condensé à 95

ETUDE COMPARATIVE :

A) - Cas test L 17 à 25% de consommation d'ergols.

1er mode de structure (planches 1 et 1 bis)	}	DYNAM	f = 33,189 Hz	<i>aller avec erreur = 10%</i>
			M = 1407 x 10 ³ Kgm ²	
2è mode de structure (mode POGO fin de vol) planche 2 et 2bis	}	RITZ	f = 33,602 Hz	
			M = 1452 x 10 ³ Kgm ²	
	}	DYNAM	f = 57,45 Hz	
			M = 7064,8 m ² Kg	
	}	RITZ	f = 57,429 Hz	
			M = 6994 m ² Kg	

B) - Cas test à 50% d'ergols consommés : planches 3 et 3 bis

1er mode de structure	}	DYNAM	f = 45,75 Hz
			M = 428,65 X 10 ³ Kgm ²
	}	RITZ	f = 46,518 Hz
			M = 349,4 X 10 ³ Kgm ²

C) - Les planches 1bis - 2bis - 3bis représentent :

- 1 - Pour DYNAM la pression sur l'axe des réservoirs.
- 2 - Pour RITZ la pression près de la coque.

Ces résultats ne sont pas directement comparables cependant nous avons constaté l'existence d'un gradient de potentiel faible en radial ce qui nous permet de confondre à quelques pour cent près la pression le long de l'axe des réservoirs et la pression près de la coque.

Dans l'évaluation de la pression par le programme DYNAM nous avons négligé la contribution du potentiel gravifique $\Omega = \text{gui}$, ce terme étant très faible devant le potentiel des déplacements.

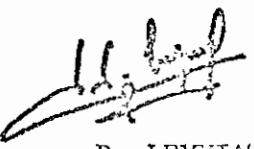
D) - Il convient de noter que pour le mode POGO fin de vol la correspondance entre les 2 résultats est excellente en fréquence masse généralisée et déformées. La concordance en pression est globalement bonne pour ce mode avec toutefois un léger écart au niveau des fonds que l'on peut imputer en partie à la remarque faite en C).

Pour le premier mode à 25% et 50% d'ergols consommés les valeurs de fréquences sont très proches de la déformée longitudinale et par voie de conséquence la masse généralisée du mode donnant des écarts plus importants que l'on doit attribuer à la différence de modélisation des fonds entre DYNAM et RITZ. Nous avons en effet constaté que cette modélisation influait dans des proportions assez larges sur la valeur de la masse généralisée du 1er mode à 25% et 50%.

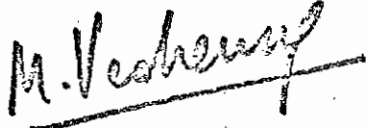
NOTA : Une singularité apparait dans les pressions obtenues par RITZ au niveau de la jonction fond AR-virole et fond intermédiaire - virole, elle résulte de la méthode utilisée pour le calcul des pressions et de la modélisation de la virole. Ce point ne doit pas être pris en compte.

Le Rédacteur,

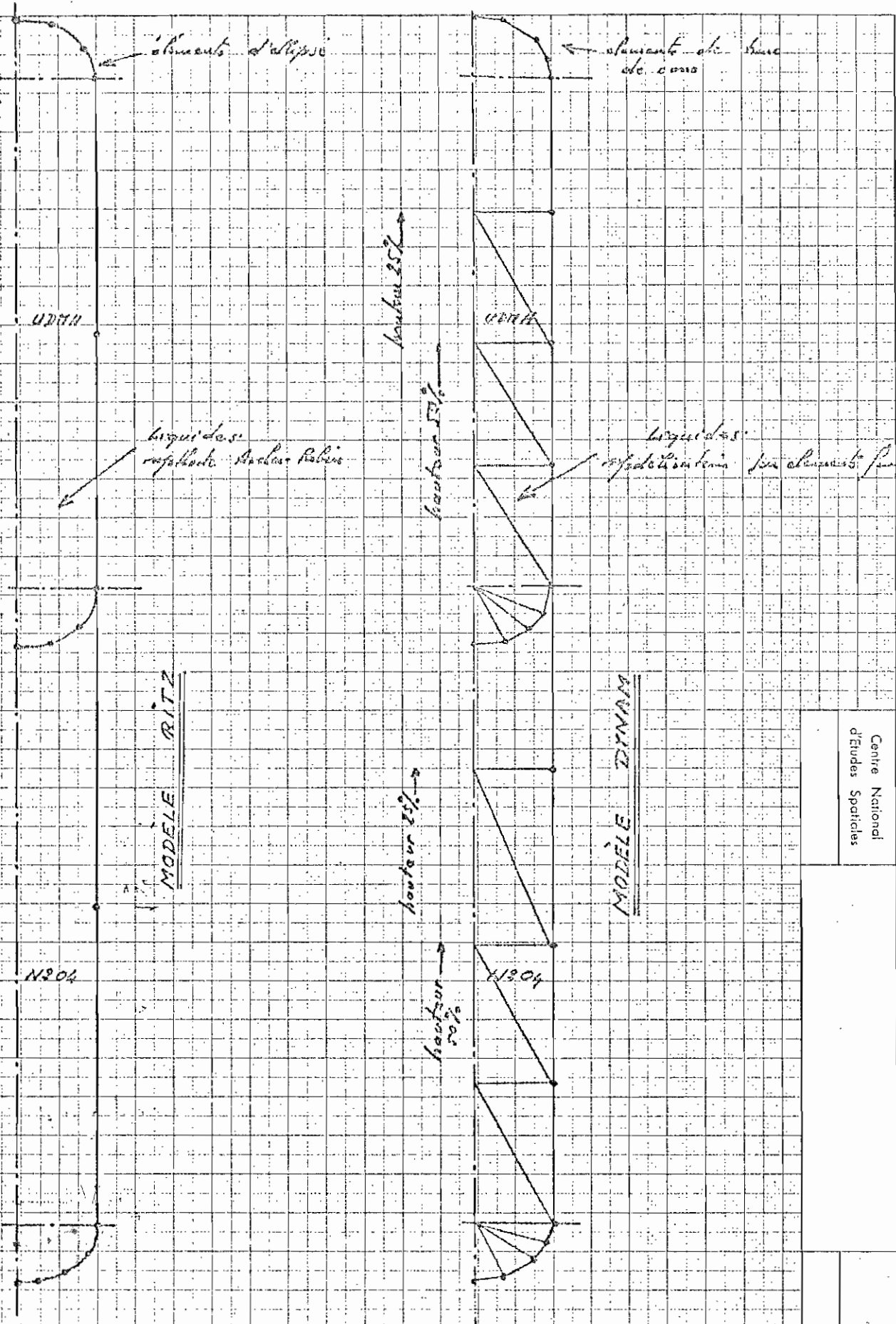
Le Chef de la Section Structures,



D. LEYNIAT



M. VEDRENNE



MODELES L17 sans bâti moteur
Planche 4

Plancha 1 bis

--- DYNAM --- RIT 2
 $m = 1407 \text{ Tm}^2$ $m = 1458 \text{ Tm}^2$
 $p = 33,489 \text{ Mg}$ $p = 33,602 \text{ Mg}$

Centre National
 d'Etudes Spatiales
 25% de décharge

PRESSIONS : Normalisation à la section fondée
 Virole 10.11.97
 mode de structure

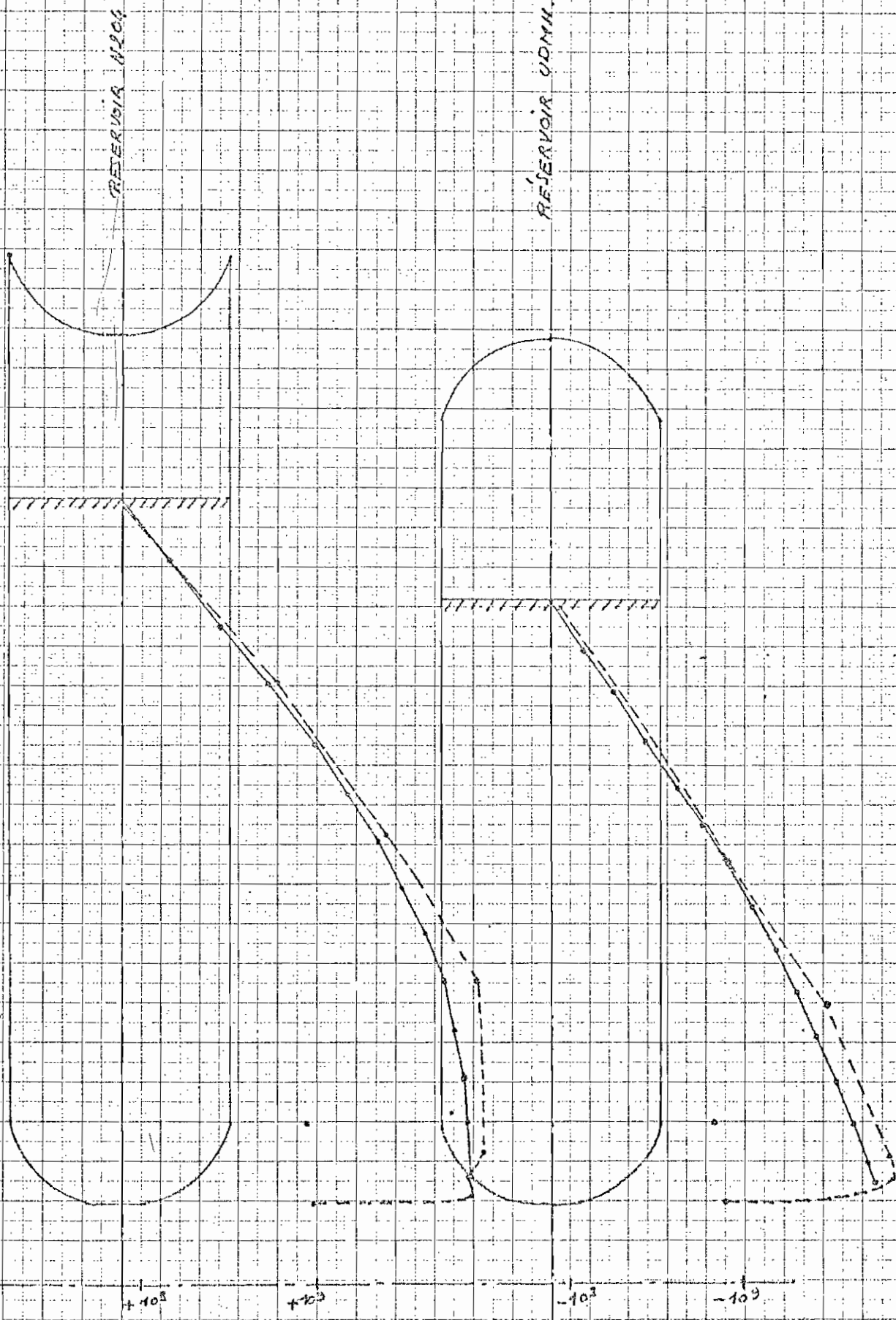
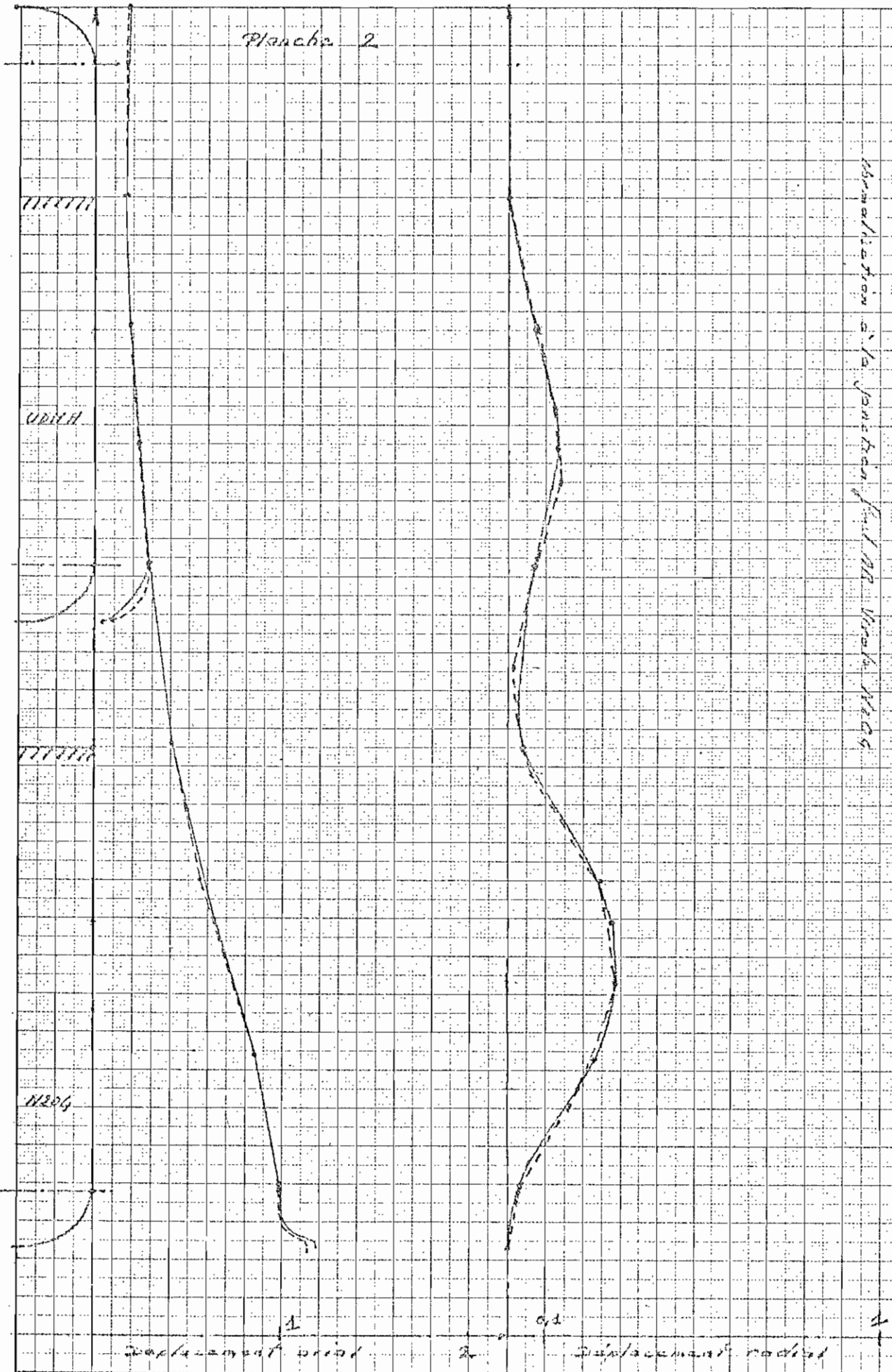


Planche 2



RECHERCHES de MORS TOGO
 N° 101
 Normalisation de la jonction Fond-Mur-Mer

Centre National
 d'Etudes Spatiales
 Volume = 85%

— DYNAM —
 $f = 57.45 \text{ Hz}$
 $m_f = 2024,8 \text{ m}^2/\text{kg}$

- - - RITZ
 $f = 57.43 \text{ Hz}$
 $m_f = 6996 \text{ m}^2/\text{kg}$

1 Déplacement vent

2 Déplacement rocher

4

Plancha 2 bis

--- RITZ
 $f = 57,423 \text{ Hz}$
 $m = 6994, \text{ m}^2 \text{ kg}$

Centre National
 d'Études Spatiales
 Vidanga = 25%

PROJECTIONS
 en coordonnées géocentriques
 Local AN WGS 1984

RÉSERVOIR NAOA

RÉSERVOIR UDMM

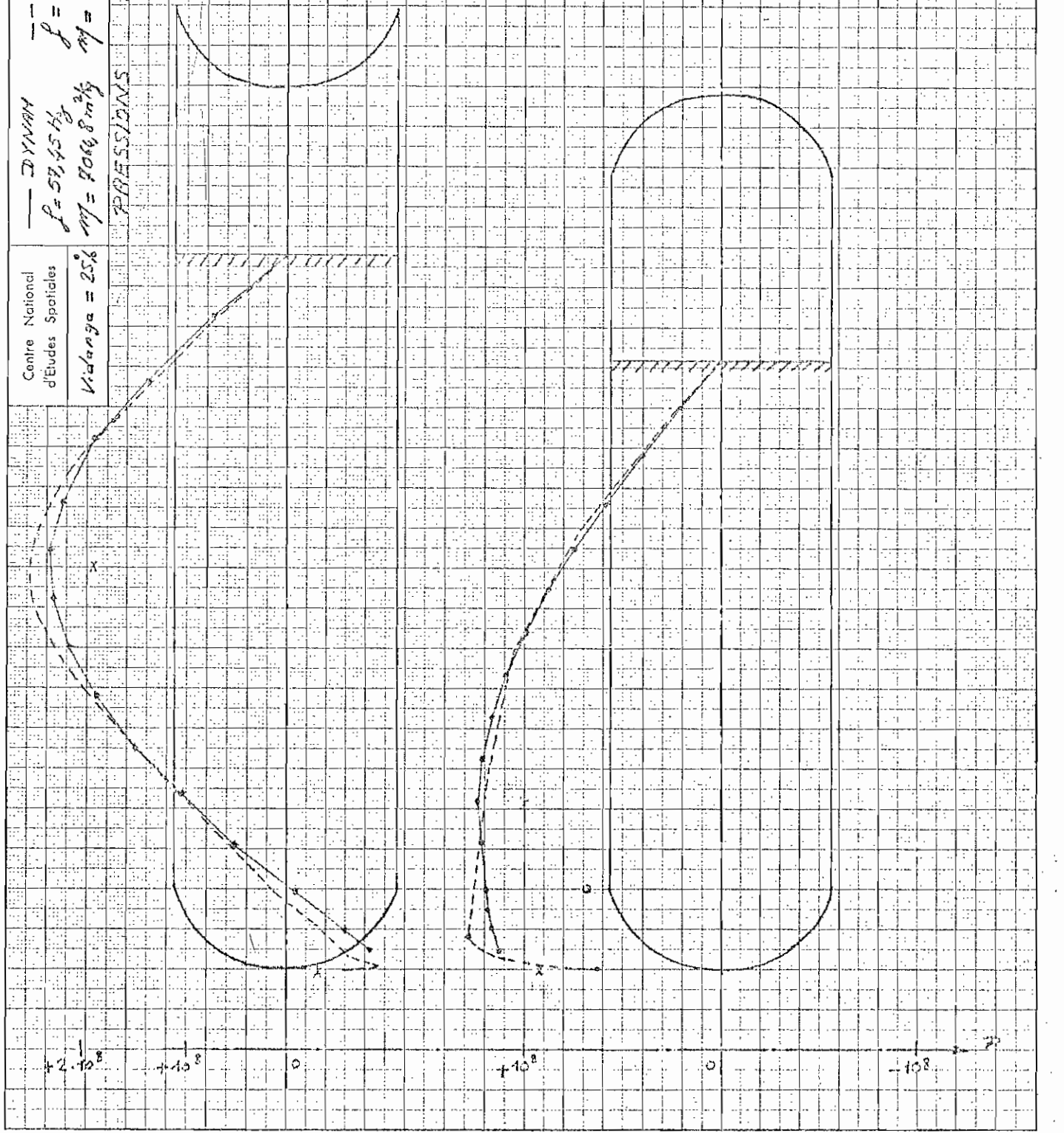


Planche 3

DÉPARTEMENT DE LA SERRAIE DE LA GUYANE
 Normalisation à la jonction Canal RR. Nord No. 44

Centre National
 d'Etudes Spatiales

Visiange = 50%

DRYMAN ———

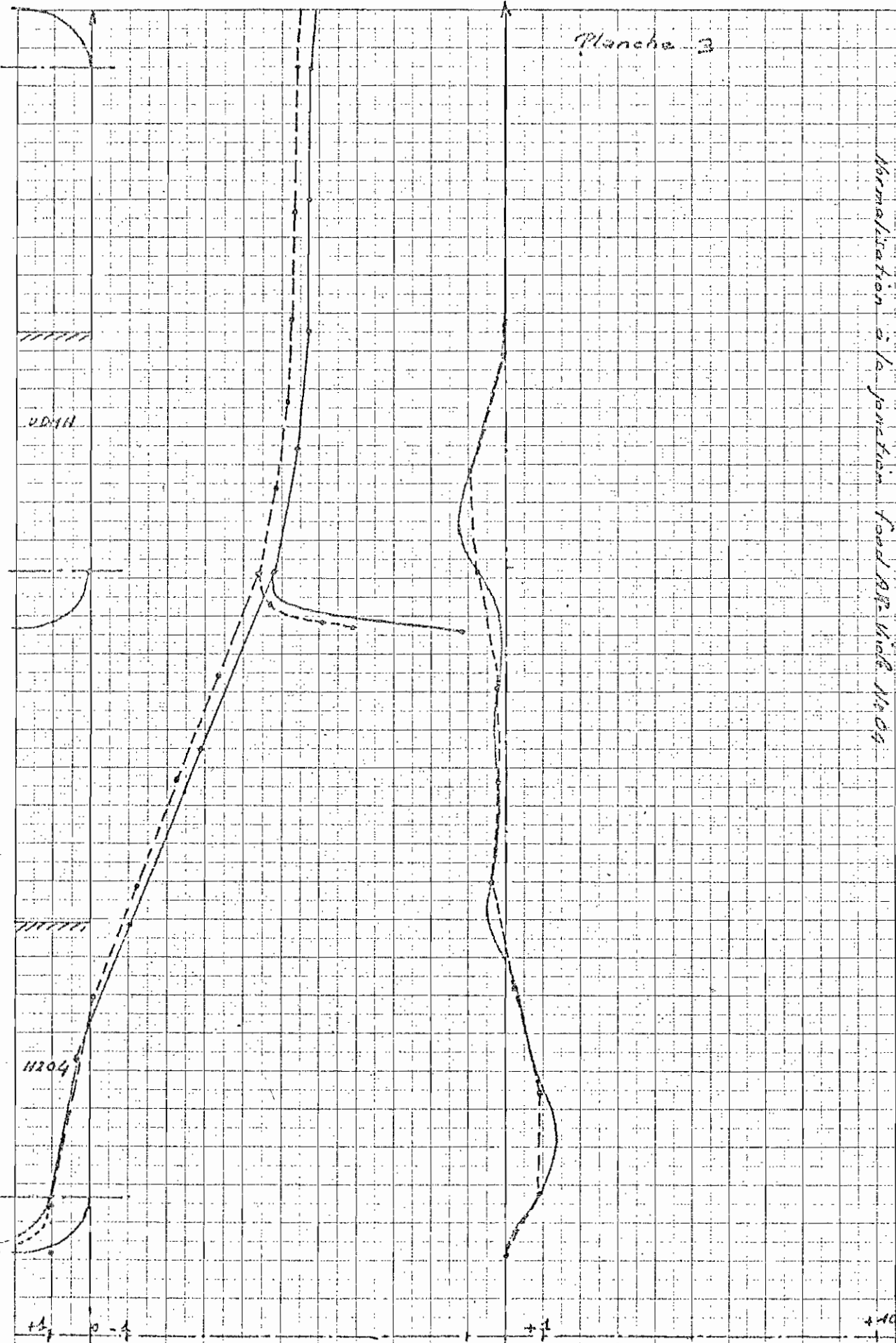
RTZ - - - -

So 45,75 Ha

So 46,518 Ha

My = 428,6497 m²

My = 369,67 m²



1/2 0-4 1/2 1/2

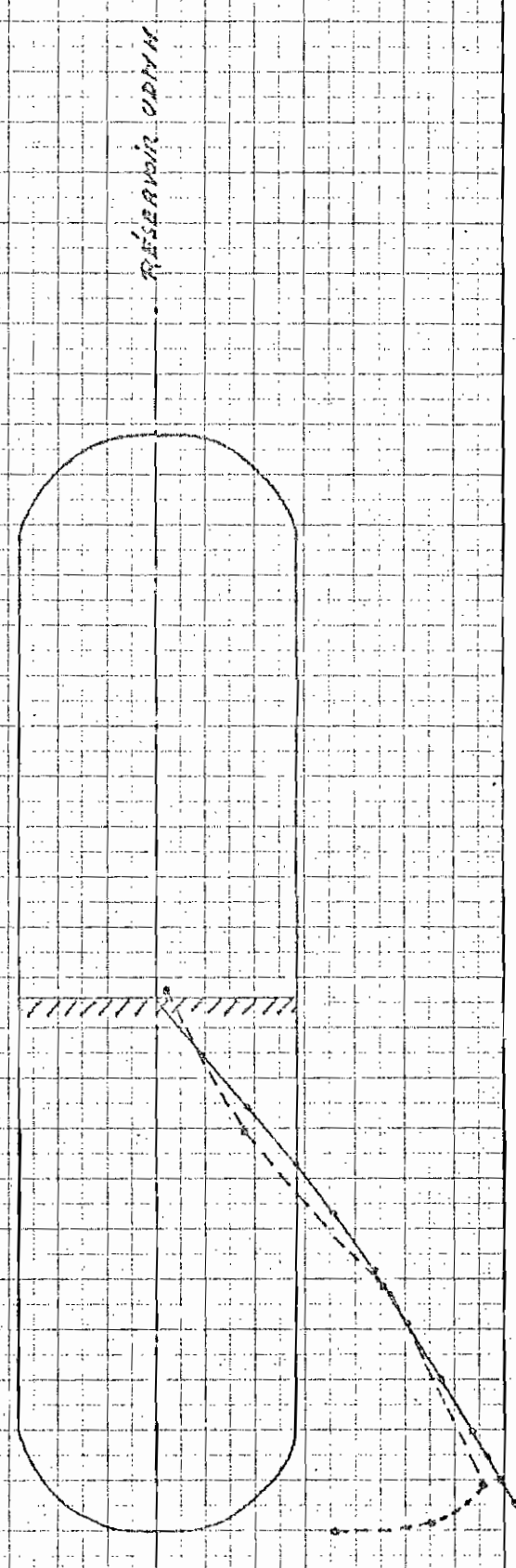
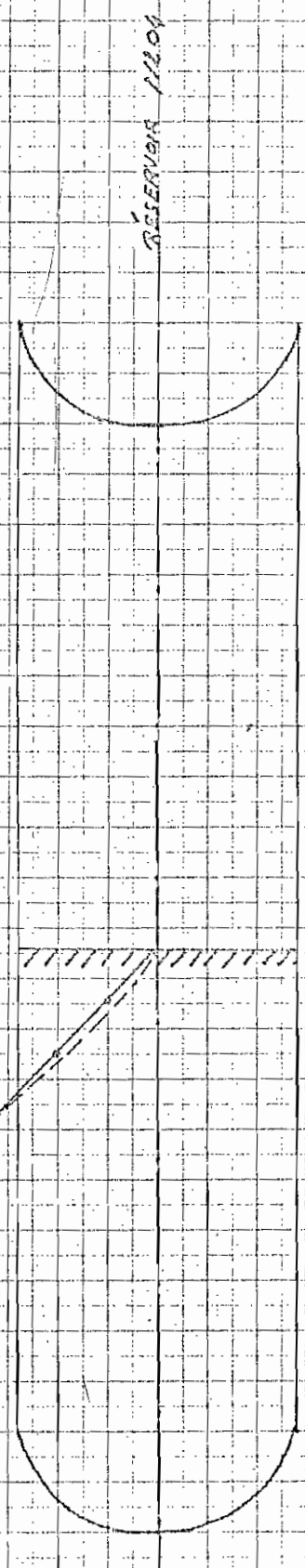
Planche 3bis

Centre National
d'Etudes Spatiales
Vibrations = 10%

DYNAM
P = 45.5Mg
M = 480.600Tm

RITE - - -
P = 66.5Mg
M = 269.6Tm

PRESSIONS
Marsa Khatim - La
Jantou 1409



P P