



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50<sup>th</sup> anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

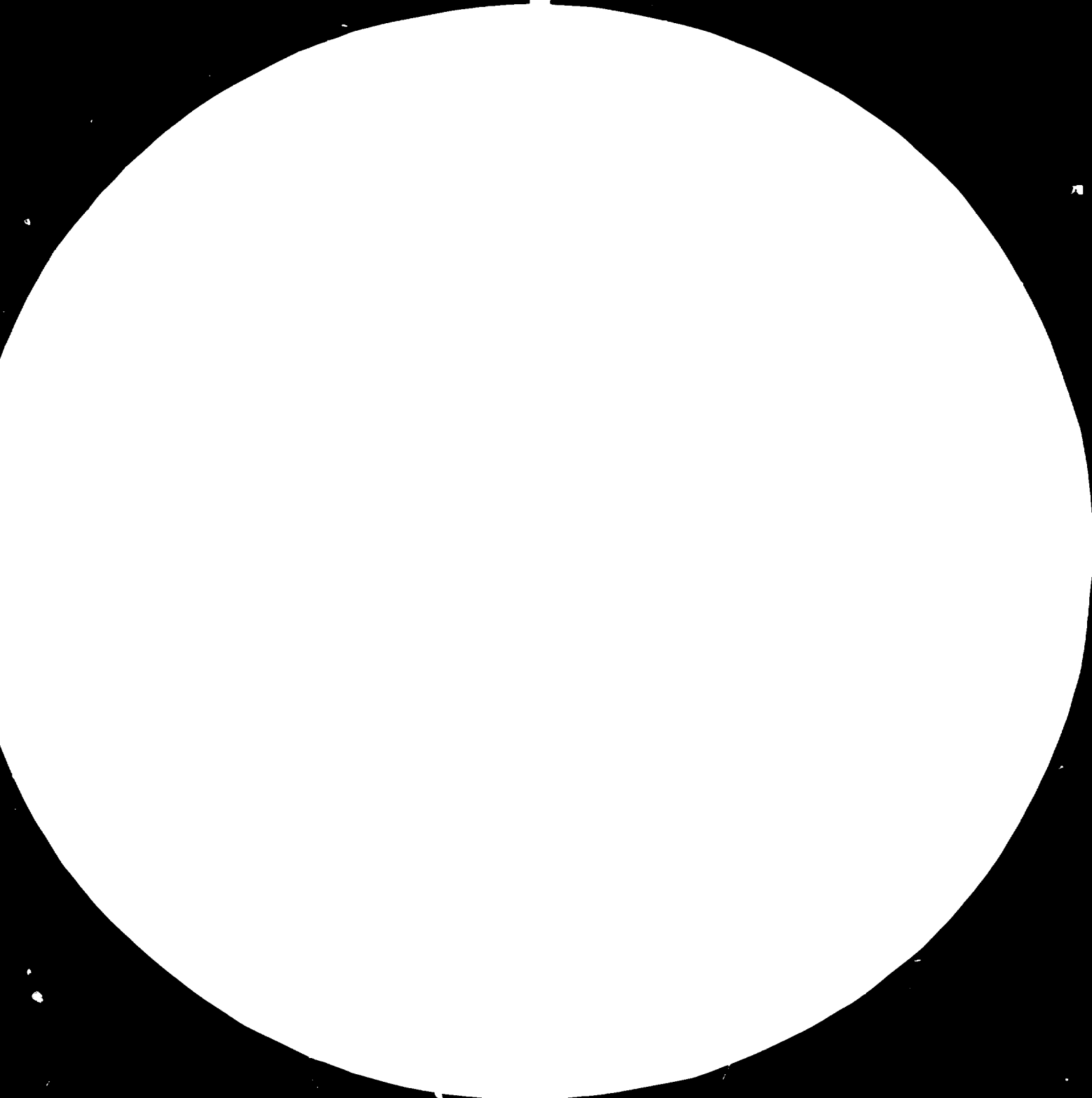
## FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





RESTREINTE

10007

DP/ID/SER.B/246  
14 juillet 1980  
Français

ASSISTANCE TECHNIQUE A L'INSTITUT MAROCAIN DE L'EMBALLAGE  
ET DU CONDITIONNEMENT

DP/MOR/73/002/11-06/A/31.7.E

MAROC

RAPPORT FINAL \*

élaboré pour le Gouvernement du Maroc  
par  
l'Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel,  
le Programme des Nations Unies pour le Développement  
basé sur la mission de

M. Roelf Stam

ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL  
Vienne

---

\* Cette étude n'a pas fait l'objet d'une révision formelle.

**Rapport : La réception de matériel, équipement de l'Institut Marocain de l'Emballage et du Conditionnement.**

**Par : Ingénieur R. STAM**  
Employé à l'Institut des Recherches sur les Emballages à Delft Pays Bas, part de l'organisation semi étatique Néerlandaise pour les recherches : TNO; engagé par l'ONUDI pour la période du 13 Avril à 9 Mai 1980.

**But du projet : Aider le gouvernement Marocain à la mise au point de l'Institut Marocain de l'Emballage et du Conditionnement (I.M.E.C)**

**Apporté à : M. Le Directeur Général de l'Institut I.M.E.C.**

**Signé : à Casablanca... Mai 1980**

CONTENU :

- 1 - Les tâches de la description de poste
- 2 - Les travaux de réception des appareils et instruments.
- 3 - Les conclusions et recommandations pour l'IMEC et l'ONUDI
- 4 Choses supplémentaires des derniers jours
- 5 - Suppléments

1 - LES TACHES DE LA DESCRIPTION DE POSTE, DONNEES PAR L'ONUOI  
POUR PRECISER LA MISSION :

1.1 Le contrôle de conformité aux spécifications et performances inscrites au Cahier des Charges compte tenu des caractéristiques spécifiques de chaque type de matériel. Contrôle de tolérances. Détection des anomalies.

1.2 Contrôle d'aptitude à l'emploi, contrôle de fiabilité, compte tenu notamment de la durée de garantie des matériels.

1.3 Vérification du montage et de l'implantation (branchement ainsi que contrôle de la sécurité de l'emploi).

1.4. Définition d'une procédure d'épreuves et de l'étalonnage\* et des programmes d'essais de qualification ainsi que contrôle de leur exécution.

1.5 Analyse des incidents et réalisation des mises au point.

1.6 Vérification quantitative et qualitative de l'entretien.

1.7 Vérification de la documentation technique pour chaque type de matériels (plan, schémas de fonctionnement, entretien et réparations, etc.).

\* Addition d'expert

.../....

## 2 - LES TRAVAUX DE RECEPTION DES APPAREILS ET INSTRUMENTS

### 2.1 Etablissement des fiches

La fiche mise en route existante est modifiée pour toucher tous les points de la description de poste. Trois nouvelles fiches ont été élaborées "fiche d'entretien et d'étalonnage", "fiche d'instruction pour les épreuves et les étalonnages" et "fiche d'étalonnage".

### 2.2 Les fiches "mise en route"

Ces fiches ont été faites pour les quatre laboratoires et des appareils divers :

- Hall des essais mécaniques HEM (+ atelier d'entretien)
- Laboratoire papier et carton      LPC
- Laboratoire de physique              LPH
- Laboratoire de chimie                LCH
- appareils divers

#### 2.2.1 Les fiches mise en route pour le Hall d'essais HEM + atelier d'entretien :

- la table vibrante électro-hydraulique de MTS
- les accéléromètres et amplificateurs de charge de Bruël à Kjaer.
- Les accéléromètres et le pont de mesures inductifs de HBM.
- Les capteurs inductifs de déplacement de HBM
- Les tambours de choc pour les emballages de transport.
- le plan incliné
- la presse de Lorentzen & Wettre de 100.000 N
- les chambres de conditionnement (Sapratin
- le touret à meuler

.../...



Les deux crochets, le système de déserrage lors des épreuves de chute des emballages.

- Le cadre pour hisser en vue des épreuves de chute
- Le capteur des chocs à 3 directions de "Impact register co".
- La soudeuse Audion
- La scie à bande wadkin
- La raboteuse wadkin
- La scie à bande Inca
- La perceuse Fabco
- La scie mécanique
- L'agrafeuse bostich
- Le tour EMCO

Remarques :

Pour quelques appareils divers comme les agrafeuses à mains, des petits instruments électroniques, les fiches n'ont pas été faites, avec bon fonctionnement et le nom des fabricants, il n'y a pas d'attention spéciale dans le cadre d'une courte mission

Les chambres de conditionnement "Sapratin", la poste de déminéralisation de l'eau et l'autoclave "Lequeux" sont des appareils implanté par le fournisseur ou l'agent suivant leur expérience spéciale qui soit accepté comme une forme de garantie pour la qualité de ces installations. Des panes sont caractéristiques pour chaque installation de ce genre pour le système de réglage etc. C'est l'expérience de l'IMEC en marche des années qui donne les points de soin spécial à côté de la documentation technique du fabricant.

.../...

2.2.2 Les fiches mise en route pour le département LPC

- presse alwetron de Lorentzen & Wettre 30 000 N
- instrument pour le mesurage de l'épaisseur L+W
- balance analitique Mettler H 51 AR
- balance supérieure Mettler P11 N
- compressomètre Lhomargy CM 12
- déchirromètre " ED 01
- déchirromètre " ED 02
- éclatomètre " EC 02 E
- éclatomètre autom." EC 03
  
- "falling dart sester" Davenport
- machine d'essais universelle INSTRON 1122
- perforamètre Lhomargy PF 01
- pénétromètre " PN 01
- rigidimètre " RM 01
- cisailles "
- appareil CMT "concora" + cisaille Frank

2.2.3 Les "fiches mise en route" pour le département LPH

- instrument pour le mesurage de l'épaisseur Lyssy
- instrument pour le mesurage de l'épaisseur en mm Zeiss
- instrument pour le mesurage de la perméabilité de vapeur d'eau Lyssy
- la scie lente ISOMET
- "Automatic flow rate meter" Davenport
- "métailloscope", lampe de Wood
- usomètre Lhomargy
- duromètre Frank, microscope
- pendule durométrique Erichsen
- étuve Sapratin
- 2 microscopes Zeiss
- balance supérieure Mettler
- instrument électronique pour le mesurage de l'épaisseur des matériaux a magnétique Elektro Physik Köln

.../...

2.2.4 Les "fiches en route" pour le département L.CH

- 3 étuves Memmert
- chauffe Callenkamp
- agitateur "
- "destylat" zalimp
- 2 appareils sockle.th Electrothermal london
- balance pour le contact d'eau Utra X 70
- mètre de pH Radiometer
- Centrifuge Minor
- les chauffe de ballons Electrothermal
- incinérateur Adamel
- instrument pour le mesurage de la perméabilité de gaz Lyssy
- fourneau Herman Moritz
- frigidaire Zoppas
- balance analitique Mettler H 51 AR
- fourneau Heraeus
- 

2.2.5 Des appareils divers

- machine à photocopier Washua
- téléx

2.3. Les "fiches d'entretien et des étalonnages"

.../....

## 2.3 - LES "FICHES D'ENTRETIEN ET DES ETALONNAGES"

### 2.3.1 Hall d'essais mécanique MEM :

presse Lorentzen & Wettre 100.000 N  
le tour EMCO, la raboteuse, la scie à bande Wadkin

#### Remarques :

Pour l'entretien et le fonctionnement de la table vibrante électro-hydraulique de MTS ont donné des documents bien détaillés.

Idem pour les chambres et appareils de conditionnement de Sapratin.

### 2.3.2. Laboratoire de papier et carton L.PC

- presse Lorentzen & Wettre 30.000 N
- balance analytique Mettler
- balance supérieure Mettler
- compressomètre Lhomargy
- appareil CMT, concora Frank.

#### Remarques :

Tous les appareils de Lhomargy, le "Falling Dart Tester" de Davenport et l'INSTRON ont accompagné des documents techniques bien détaillées. Si il est souhaitable pour la fonction de l'entretien ou pour faciliter l'usage à l'IMEC, il est avisé de faire des extraits de ces documents.

### 2.3.3. Laboratoire de physique L.PH :

Balance supérieure Mettler

#### Remarque :

Les autres appareils et instrument ont accompagné des documents techniques ou n'ont pas besoin de l'entretien ou de l'étalonnage.

.../...

#### 2.3.4 Laboratoire chirique L.CH

La majorité des appareils et instruments dans ce laboratoire n'a pas besoin d'entretien que des choses comme nettoyer, huiler quelques points chaque mois etc.

#### 2.4 BALANCE POUR LE CONTENU D'EAU ULTRA X 70 :

Voire la fiche pour les balances.

#### 2.5. LES "FICHES D'ETALONNAGE"

Ces fiches ont été élaborées pour :

- la presse Lorentzen & Wettre 100.000 N (HEM)
- l'enregistreur des chocs Impact Register co. (HEM)
- la presse Lorentzen & Wettre 30.000 N (L.PC)
- le compressomètre Lhomargy (L.PC)

#### 2.6. LES "FICHES D'INSTRUCTION POUR LES EPRUEVES ET ETALONNAGES"

Ces fiches ont été élaborées pour les appareils suivants :

- L'étalonnage de la presse L. & W. 100.000 N
- L'étalonnage de la presse L. & W. 30.000 N
- Interprétation des mesures des accéléromètres
- Contrôle des accéléromètres MTS - Br + Kj - HBM
- Contrôle des accélérations de la table vibrante MTS avec mesure des déplacements par les capteurs de HBM les essais de tension en INSTRON.

.../...

3 - LES CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS POUR L'IMEC  
ET L'ONUUDI.

Je crois que le matériel équipement de l'IMEC est un des meilleurs et des plus complets aux monde et je me sens la vocation de féliciter l'IMEC et l'ONUUDI avec cet exemple imposant pour l'établissement d'un Institut d'Emballage. L'installation pour les essais de transport statiques et dynamiques, l'outillage du laboratoire papier et carton et les laboratoires physique et chimique est bien choisi et complet ou en quelques points sera complété avec l'achat prévu dans le futur proche d'appareil pour le rainurage de carton.

L'Institut Néerlandais des Recherches sur l'Emballage IVV - TNO est un institut avec un grand nombre des développements d'appareils et d'instruments pour la recherche sur les emballages et je suis reconnaissant que mes efforts dans ce domaine ont été honorés par l'invitation de travailler dans le cadre de l'ONUUDI. J'espère qu'ils me permettent d'exprimer quelques points de critique :

Les possibilités pour le mesurage des forces dans le laboratoire papier et carton peut être un mieux qui est nécessaire : la presse de Lorentzen & Wettre de 30.000 N, le compressomètre de Lhomargy et la machine d'essai universelle Instron. Je veux montrer la réalisation de Lorentzen & Wettre de la même presse avec des accessoires pour tension et compression (comme pour ECT, RCT, FCT) qui aurait été une possibilité d'investissement plus bas que la solution choisie.

.../....

La table vibrante électro-hydraulique de MTS est une machine avec de grande possibilité spécialement pour la recherche sur les produits industriels qui doivent être emballés. Mais avec la direction des vibrations seulement verticale il n'y a pas la possibilité de simuler les formes de vibrations comme en pile des emballages dans un camion. Une salle mécanique avec possibilité de changer la direction des vibrations peut être suffisante et plus simple en commande et en entretien.

Il n'y a pas des possibilités de mesurage pour :

- l'étalonnage des presses
- heurter des emballages avec pendules de choc
- appareil ou auxiliaire pour le contrôle de la hauteur et la position angulaire des emballages en essais de chute.
- friction, statique et dynamique des matériaux d'emballage.
- mesurage de rigidité en flexion sur le principe de charge en 4 points des matériaux comme le carton ondulé.

A cause de ces imperfections il serait souhaitable d'acheter :

- 1 dynamomètre de 100.000 N et 1 dynamomètre de 5000 N avec pont de mesure digital (comme utilisé par (VV)

- 1 table de chute; un des appareils les plus nécessaires. Mais une table de chute mécanique serait suffisante. La table de chute électro - pneumatique de IVV est très chère. Jusqu'à maintenant le seul exemplaire dans le monde est celui de IVV. Il est seulement recommandable dans le cas d'un très grand nombre d'essais de chute.

.../...

et d'acheter ou fabriquer à l'IMEC :

- une pendule de choc pour les emballages de transport.

- une pendule de choc pour les emballages de vente

- un appareil pour positionner les emballages dans les essais de chute.

- un ou deux appareils pour les mesurages de friction statique et dynamique (1 ou 2, il dépend du principe)

- fabriquer des auxiliaires pour le mesurage de la rigidité en flexion en système "4 points" sur l'INSTRON.

En outre il est souhaitable d'étudier à l'IMEC le domaine des charges dynamiques des emballages de transport en pratique et les thèmes fondamentaux des vibrations mécaniques (p.e. le livre : Shock and Vibration Handbook vol. I, II, III by Harris Crede a.o. Mc. Graw Hill New York) et les articles ou des rapports p.e de PIPA et de IAPRI sur ce point.

Pour les travaux de l'ONUDI dans les pays de développement il pourrait être ~~advisable~~ d'établir des centres de "Recherche et Mesures" dans ces pays et peut être aussi des centres pour le service électronique des instruments importés par les instituts des sciences.

Les recommandations concernant les appareils et instruments sont indiquées sur les fiches qui sont données à l'IMEC.

Les modèles des 4 fiches utilisées sont ajoutées comme annexes.



INSTITUT MAROCAIN D'EMBALLAGE  
& DU CONDITIONNEMENT

FICHE D'INSTRUCTION POUR  
DES EPREUVES ET ETALLON-  
NAGES PAR R. STAM EXPERT  
DE L'ONUUDI (IVV-TMO)

N°  
Date :  
Par :

---

INSTITUT MAROCAIN D'EMBALLAGE  
& DU CONDITIONNEMENT

FICHE DE L'ENTRETIEN & DES ETALONNAGES

Dept. :

Date :

par :

Description des travaux :

1 jour

1 semaine

1 mois

3 mois

1 année

INSTITUT MAROCAIN DE L'EMBALLAGE  
ET DU CONDITIONNEMENT

N° d'Ordre
N° Inventaire

FICHE MISE EN ROUTE

Désignation Matériel	↓ <u>Marque</u> :
	↓ <u>Type</u> :
	↓ N°
	I M E C
	Représentant
Mise en route	
Le :	
en présence de :	

Observations

- 1 - Conformité aux spécifications, aux tolérances
- 2 - Performances, détection des anomalies
- 3 - L'aptitude à l'emploi, fiabilité
- 4 - Montage, implantation, connection d'eau, de l'air
- 5 - Voltage puissance, sûreté
- 6 - Les instruments électroniques : impédance de l'entrée..... impédance de sortie....  
les impédances externes.....
- 7 - Des incidents..... les mises au point.....
- 8 - Vérification de la documentation technique sur les points de l'entretien..... schéma  
mécanique.... schéma électrique..... schémas électroniques.....
- 9 - Désirable de mettre des pièces de rechange en magasin.....
- 10 - Mis en route par agent. fournisseur.....à.....

.../....

11 - Entretien souhaitable par ..... abonnement.....chaque..... conseil de  
fournisseurs seulement en cas de panne.....

12 - Outils spéciaux nécessaires.....et présentes.....

Remarques :

INSTITUT MAROCAIN D'EMBALLAGE    Dép :  
& DU CONDITIONNEMENT

Fiche de l'étalonnage  
date :  
par :

Instrument étalonné : ..... donnant  $P_i$

Instrument d'étalonnage : ..... donnant  $P_o$

Déviati~~on~~ en pourcent  $\frac{P_i - P_o}{P_o} \times 100 \% = \dots\% \quad P_i > P_o = + \quad P_i < P_o = -$

$P_o$	$P_i$	%

$P_o$	$P_i$	%

