



# CND

TP



**IUT CLERMONT  
AUVERGNE**

Aurillac - Clermont-Ferrand - Le Puy-en-Velay  
Montluçon - Moulins - Vichy

**Métrie et contrôle avancés**

<b>Nom de la ressource</b>	<b>R3.08 - Ingénierie de construction mécanique</b>		
<b>Semestre</b>	Semestre 3		
<b>Compétence(s) ciblée(s)</b>			
C1-Spécifier Spécifier les exigences technicoéconomiques industrielles	C2-Développer Déterminer la solution conceptuelle	C3-Réaliser Concrétiser la solution technique retenue	C4-Exploiter Gérer le cycle de vie du produit et du système de production
<b>Apprentissages critiques</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formuler l'ensemble des attentes du client</li> <li>• Exprimer les exigences techniques d'un produit existant</li> <li>• Vérifier la conformité d'un produit grand public par rapport à l'usage auquel il est destiné</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Situer les éléments d'un système simple et leurs interactions, dans l'espace, dans le temps</li> <li>• Interpréter les spécifications en fonction de leur représentation pour un système simple</li> <li>• Choisir des solutions appropriées pour des cas simples en étant accompagné/guidé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les contraintes de réalisation à partir d'une pré-étude</li> <li>• Choisir des solutions techniques adaptées aux contraintes de réalisation</li> <li>• Mettre en œuvre les outils métiers pour produire une solution simple, réelle ou numérique, qui répond aux spécifications et à la pré-étude</li> <li>• Élaborer des documents métiers pour des pièces/systèmes simples en mettant en œuvre les outils ad hoc</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Décrire le fonctionnement du monde de l'entreprise et de ses services</li> <li>• Déterminer les objectifs de performance, les composants et les indicateurs de performance propres à chaque étape du cycle de vie d'un produit et du système de production</li> </ul>
<b>SAÉ concernée(s)</b>			
<b>Prérequis</b>			
<b>Descriptif détaillé</b>			
<b>Mots clés</b>			
<p>Objectifs du module : En fonction de l'environnement industriel local, développer les différents enseignements de métrologie ou de contrôle correspondant aux compétences visées.</p>			
<p>Compétences visées : Préparer les contrôles à réaliser à partir de dossiers, gammes, commandes, consignes. Contrôler la conformité de fabrication de produits, pièces, sous-ensembles, ensembles. Réaliser des contrôles destructifs et non destructifs. Approfondir les méthodes de mesure et de contrôle des surfaces canoniques et les étendre aux surfaces complexes. Connaître les principes des autres technologies de mesure et participer à leur mise en œuvre. Réaliser la métrologie des moyens de production.</p>			
<p>Prérequis : Outils mathématiques de résolution de systèmes d'équations.</p>			
<p>Contenus : Mise en œuvre de procédures de contrôle. Analyse des spécifications des surfaces canoniques (approfondissement) et complexes. Mise en œuvre du processus de mesure avec ou sans contact. Mettre en œuvre des techniques de contrôle non destructif. Choix et utilisation d'une méthode d'investigation en fonction du défaut recherché. Mesure des défauts géométriques des moyens de production et évaluation de leur influence sur la pièce</p>			

## I - Ressuage

### 1) Travail à réaliser :

A l'aide du matériel suivant et de votre cours, rechercher les défauts présents dans les 4 pièces imposées.

Chaque groupe a des  
pièces différentes



**PENSEZ A  
PHOTOGRAPHER LES  
DEFAUTS OBSERVES**

L'ensemble de cette partie doit être réalisé **dans la caisse fournie, sous hotte aspirante**. Deux pièces **seront contrôlées à la fois**. Un délai de **20 min** est nécessaire après application du pénétrant.

Pour le groupe 1, pièces : 1B, 2, 14A et 21 :	Pour le groupe 2, pièces : 1, 1A, 4 et 6A

### 2) QCM :

A l'aide du cours et des documents de ressources fournis, compléter le QCM. Celui-ci doit être impérativement **rendu en fin de séance et sera noté**.

### 3) Compte rendu :

Rédigé à l'aide de l'ordinateur, puis envoyé par mail, celui-ci doit être impérativement **rendu dans un délai de 15 jours après le TP**. L'ensemble doit être rédigé par vos soins, et ne doit pas être un « copier-coller » d'informations. **Une personne extérieure au domaine de la mécanique doit pouvoir comprendre votre travail**. Le compte rendu doit comporter les parties suivantes :

- Principes généraux de la méthode par ressuage
- Mise en œuvre de la méthode par ressuage lors de ce TP
- Interprétation des résultats avec présentation des défauts décelés sur les 4 pièces imposées : **photos à l'appui** avec croquis en 3 dimensions présentant les emplacements et formes présumées des défauts dans chaque pièce
- Le procès-verbal de l'une des 4 pièces (de votre choix)

# PROCES VERBAL PT

## COMMANDE

Client : .....

Affaire : .....

Date et lieu de contrôle : .....

## MATERIEL EXAMINE

Référence de la pièce : .....

Nuance : .....

Objet du contrôle : .....

## CONCLUSIONS FINALES

.....

.....

.....

.....

.....

Examen	Exécuté par (nom et niveau <small>(1,2 ou 3)</small> )	Interprété par (nom et niveau <small>(2 ou 3)</small> )
Nom		
Date		
Certification		
Signature		

**CONDITIONS GENERALES**

Matériel examiné et dimensions : .....

Etendue et stade d'examen : .....

Etat de surface : ..... Température de la surface : .....°C

Type de ressuage :  Coloré       Fluorescent       Mixte**MATERIELS – PRODUITS UTILISES**

Type	Marque	Ref / N° de série	Date de validité

**PARAMETRES D'EXAMEN**

Intensité lumière blanche : .....Lux

PARAMETRES D'EXAMEN	Méthode utilisée	Durée
Nettoyage préalable		Séchage : .....min
Application du pénétrant		Pénétration : .....min
Application de l'émulsifiant		Emulsification : .....min Concentration .....%
Elimination excès pénétrant		Séchage : .....min
Application du révélateur		Révélation : .....min
Nettoyage final		Séchage : .....min

Interprétation : .....  
.....  
.....

PLAN DE LA PIECE

INDICATIONS DECELEES

N° Indic.	Face	Coordonnées		Dimensions (mm)	Type d'indication(s)	Interprétation – Observation - Classification
		X	Y			

PHOTOS

## II - Magnétoscopie

### 1) Travail à réaliser :

A l'aide du matériel suivant et de votre cours, rechercher les défauts présents dans les 2 pièces imposées.



Chaque groupe a des  
pièces différentes

**PENSEZ A  
PHOTOGRAPHER LES  
DEFAUTS OBSERVES**

La pulvérisation des produits en aérosols doit être réalisée sous hotte aspirante. Les pièces seront contrôlées une à une.

**Pour le groupe 1, pièces : 1 et 4**



**Pour le groupe 2, pièces : 2 et 21**



### 2) Compte rendu :

Rédigé à l'aide de l'ordinateur, puis envoyé par mail, celui-ci doit être impérativement **rendu dans un délai de 15 jours après le TP**. L'ensemble doit être rédigé par vos soins, et ne doit pas être un « copier-coller » d'informations. **Une personne extérieure au domaine de la mécanique doit pouvoir comprendre votre travail**. Le compte rendu doit comporter les parties suivantes :

- Principes généraux de la méthode par magnétoscopie
- Mise en œuvre de la méthode par magnétoscopie lors de ce TP
- Interprétation des résultats avec présentation des défauts décelés sur les 2 pièces imposées : **photos à l'appui** avec croquis en 3 dimensions présentant les emplacements et formes présumées des défauts dans chaque pièce
- Le procès-verbal de l'une des 2 pièces (de votre choix)

# PROCES VERBAL MT

## COMMANDE

Client : .....

Affaire : .....

Date et lieu de contrôle : .....

## MATERIEL EXAMINE

Référence de la pièce : .....

Nuance : .....

Objet du contrôle : .....

## CONCLUSIONS FINALES

.....

.....

.....

.....

.....

Examen	Exécuté par (nom et niveau <small>(1,2 ou 3)</small> )	Interprété par (nom et niveau <small>(2 ou 3)</small> )
Nom		
Date		
Certification		
Signature		

## CONDITIONS GENERALES

Matériel examiné et dimensions : .....

Etendue et stade d'examen : .....

Etat de surface : ..... Température de la surface : .....°C

## MATERIELS – PRODUITS UTILISES

Type	Marque	Ref / N° de série	Date de validité
Témoins	<input type="checkbox"/> AFNOR	<input type="checkbox"/> Berthold	<input type="checkbox"/> ASME <input type="checkbox"/> Autre
Désaimantation	<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	Valeur de l'aimantation rémanente : .....	

## MODALITES OPERATOIRES

Pas : .....

Ecartement : .....

2 directions perpendiculaires  Autre : .....

Désaimantation :  Oui  Non

Valeur de l'aimantation rémanente : .....

Nettoyage final : .....

PLAN DE SONDAGE

INDICATIONS DECELEES

N° Indic.	Face	Coordonnées		Dimensions (mm)	Type d'indication(s)	Interprétation – Observation - Classification
		X	Y			

PHOTOS

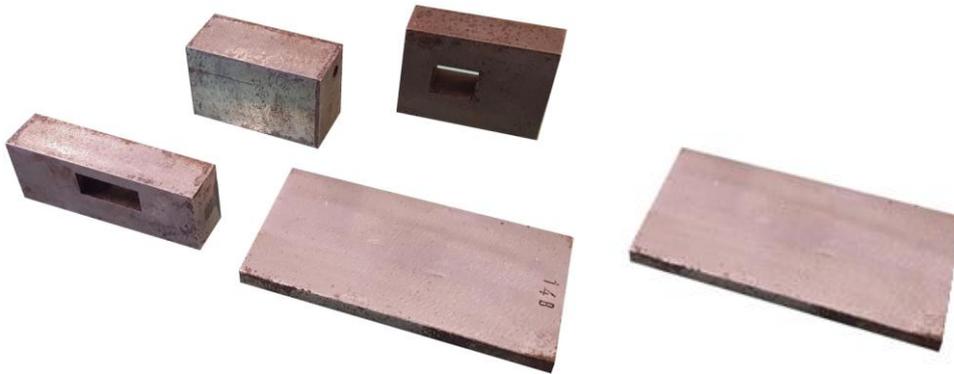
### III - Ultrasons

#### 1) Travail à réaliser :

A l'aide du matériel suivant, des explications ci-dessous, de la notice et de votre cours, rechercher les défauts présents dans les 5 pièces imposées.

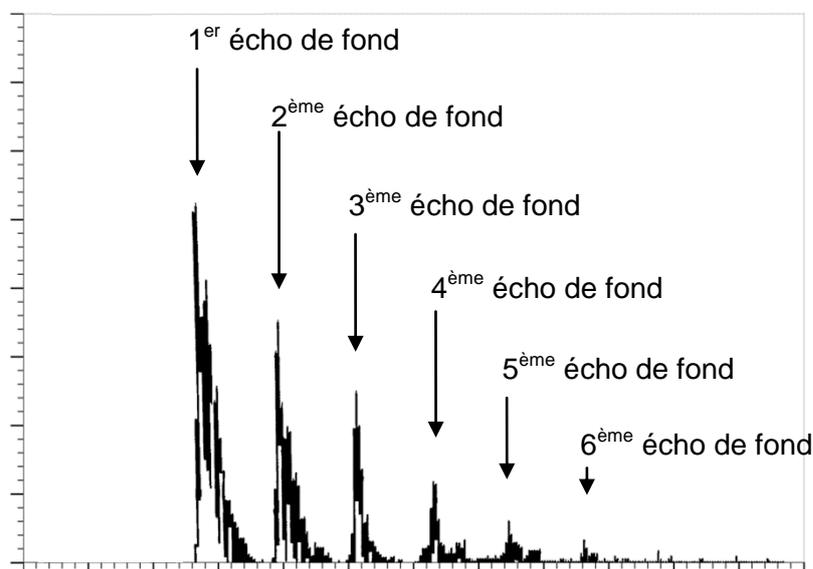


L'ensemble de cette partie doit être réalisé **sur une paillasse, sur laquelle aura au préalable été déposée une protection. Chaque pièce doit être nettoyée après contrôle. Une seule pièce sera contrôlée à la fois. Réaliser le contrôle sur plusieurs faces** afin d'obtenir pour chaque défaut : ses dimensions et coordonnées sur les 3 dimensions.

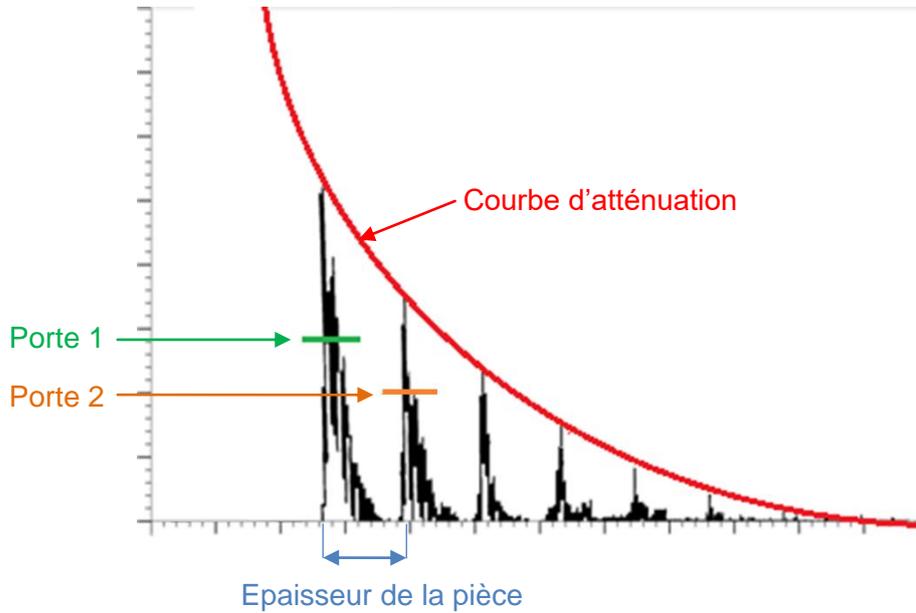


#### 2) Réglage de l'appareil

- Régler le GAIN pour que l'amplitude du premier écho de fond soit de 80% de l'amplitude totale de l'écran
- Ajuster la GAMME pour afficher au moins 3 échos de fond



Information : Cet ensemble d'échos de fond, nous permettrait de tracer la courbe d'atténuation



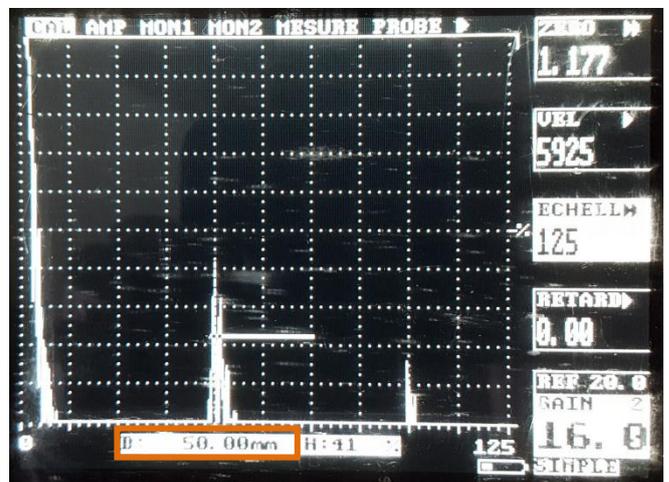
- Placer les portes sur les 2 premiers échos de fond, ajuster la célérité pour que la distance entre les 2 échos de fond corresponde à l'épaisseur de votre pièce
- Ajuster le RETARD SONDE, pour que la valeur indiquée par la première porte corresponde à l'épaisseur de votre pièce
- Ajuster la GAMME pour afficher uniquement le premier écho de fond (qui doit être à droite sur l'écran)



### c) Recherche de défaut

Il ne vous reste plus qu'à rechercher d'éventuels échos entre la partie gauche de l'écran et le premier écho de fond, en balayant la surface de votre pièce avec la sonde. En plaçant la porte sur cet éventuel écho, vous connaîtrez la profondeur à laquelle il se trouve.

**CHAQUE ECHO  
REPRÉSENTANT UN  
DÉFAUT DOIT ÊTRE  
PHOTOGRAPHIÉ AVEC SA  
VALEUR**



**ATTENTION : Un changement de face sur une même pièce nécessite uniquement l'ajustement de l'ECHELLE. En revanche, un changement de pièce nécessite de refaire la totalité des opérations du a) et b) si le matériau des deux pièces n'est pas EXACTEMENT le même.**

## 2) Compte rendu :

Rédigé à l'aide de l'ordinateur, puis imprimé, celui-ci doit être impérativement **rendu dans un délai de 15 jours**. L'ensemble doit être rédigé par vos soins, et ne doit pas être un « copier-coller » d'informations. **Une personne extérieure au domaine de la mécanique doit pouvoir comprendre votre travail.** Le compte rendu doit comporter les parties suivantes :

- a) Principes généraux de la méthode CND par ultrasons
- b) Défauts décelables par cette méthodes
- c) Mise en œuvre de la méthode CND par ultrasons lors de ce TP
- d) Présentation des défauts décelés sur les 5 pièces avec **photos de l'écran à l'appui** liées à un croquis en 3 dimensions présentant les emplacements, formes et dimensions des défauts dans chaque pièce.
- e) Le procès-verbal de l'une des 2 pièces où le défaut n'est pas visible de l'extérieur (de votre choix)

## 3) Traducteur à 70°

Après avoir reçu les explications, régler l'appareil avec un traducteur à 70° et rechercher les défauts dans la pièce soudée. **Cette partie n'est pas à présenter dans le compte-rendu.**

# PROCES VERBAL UT

## COMMANDE

Client : .....

Affaire : .....

Date et lieu de contrôle : .....

## MATERIEL EXAMINE

Référence de la pièce : .....

Nuance : .....

Objet du contrôle : .....

## CONCLUSIONS FINALES

.....

.....

.....

.....

.....

Examen	Exécuté par (nom et niveau <small>(1,2 ou 3)</small> )	Interprété par (nom et niveau <small>(2 ou 3)</small> )
Nom		
Date		
Certification		
Signature		

**CONDITIONS GENERALES**

Matériel examiné et dimensions : .....

Etendue et stade d'examen : .....

**MATERIELS – PRODUITS UTILISES**

	Marque	Type	N° de série / date
Poste US			
Bloc d'étalonnage			
Couplant			
Produit de nettoyage			

**MATERIELS – PRODUITS UTILISES**

TRADUCTEURS				ETALONNAGE ET REGLAGES			
N°	Type	Onde	Dimension (mm)	Fréquence (Mhz)	Profondeur du 1 <sup>er</sup> réflecteur (mm)	Sensibilité (dB)	Hauteur écran (%)

**MODALITES OPERATOIRES**

Echelle de contrôle : .....

Recouvrement et vitesse de balayage : .....

Nettoyage final : .....

PLAN DE BALAYAGE

INDICATIONS DECELEES

N° Indic.	Traducteur utilisé	Face	Coordonnées (mm)			Longueur et largeur (mm)		Surface (mm <sup>2</sup> )	Observation
			X	Y	Z	X	Y		

PHOTOS