

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد -
تلمسان

Université Abou Bekr Belkaid - Tlemcen

Faculté de Technologie

Département de Génie Civil



Plan du TP : Ondes et vibrations

Présenté par : *RETERI Khadidja*

Tables des matières

I.	Informations sur le cours.....	3
II.	Présentation du cours.....	3
III.	Contenu.....	5
IV.	Pré-requis.....	6
V.	Visées d'apprentissage.....	7
VI.	Modalités d'évaluation des apprentissages.....	7
VII.	Activités d'enseignement-apprentissage.....	8
VIII.	Alignement pédagogique.....	9
IX.	Modalités de fonctionnement.....	9
X.	Ressources d'aide.....	10

I. Informations sur le cours

Faculté : Technologie

Département : Génie civil

Public cible : 2^{ème} année Licence, spécialité Génie civil

Intitulé du cours : TP Ondes et vibrations

Unité d'enseignement : UE Méthodologique (Code : UEM 2.1)

Crédit : 01

Coefficient : 01

Duré : 14 semaines

Horaire du cours : Dimanche de 10h00 à 13h00

Salle de cours : Laboratoire de TP ondes et vibrations

Enseignant : RETERI Khadidja

Coordonnées : khadidjareteri@yahoo.fr

Disponibilités : Au département le dimanche et mardi de 13h00 à 14h00, sinon je m'engage à répondre par mail dans 48 heures qui suivent la réception du message par mail ou sur teams.

3

II. Présentation du cours

Les Travaux Pratiques (TP) sur les ondes et les vibrations constituent une série d'expériences pédagogiques conçues pour approfondir la compréhension des phénomènes ondulatoires et vibratoires. Ce TP vise à étudier les différentes caractéristiques des ondes, telles que leur longueur, fréquence, vitesse et amplitude, ainsi que les principes fondamentaux de leur propagation dans divers milieux.

À travers des expériences pratiques, comme l'observation des ondes stationnaires sur une corde, les étudiants peuvent visualiser et mesurer directement les effets des vibrations et des ondes. Ces activités permettent d'illustrer les concepts théoriques abordés en cours, de développer des compétences expérimentales, et de renforcer la capacité à interpréter des données expérimentales. En travaillant avec des équipements tels que des générateurs de signaux, des oscilloscopes et des capteurs de vibrations, les étudiants acquièrent une expérience pratique précieuse qui leur permet de mieux comprendre et d'appliquer les principes de la physique des ondes et des vibrations dans des contextes variés, allant de l'ingénierie à la recherche scientifique. Les travaux pratiques de mécanique des fluides appliquée, se veulent avant tout, un complément indispensable aux cours et travaux dirigés. Vu l'importance de la

mécanique des fluides dans l'industrie, pour sa formation l'étudiant doit connaître les différentes méthodes de mesure de débit, de vitesse et de pression.

L'objectif de ce TP est de découvrir les différentes notions théoriques étudié auparavant dans le module ondes et vibrations d'une manière expérimentale et de faire les différentes manipulations afin de jumeler tout ce qui est théorique avec la pratique.

La figure 1 montre la carte conceptuelle qui résume le TP ondes et vibrations :

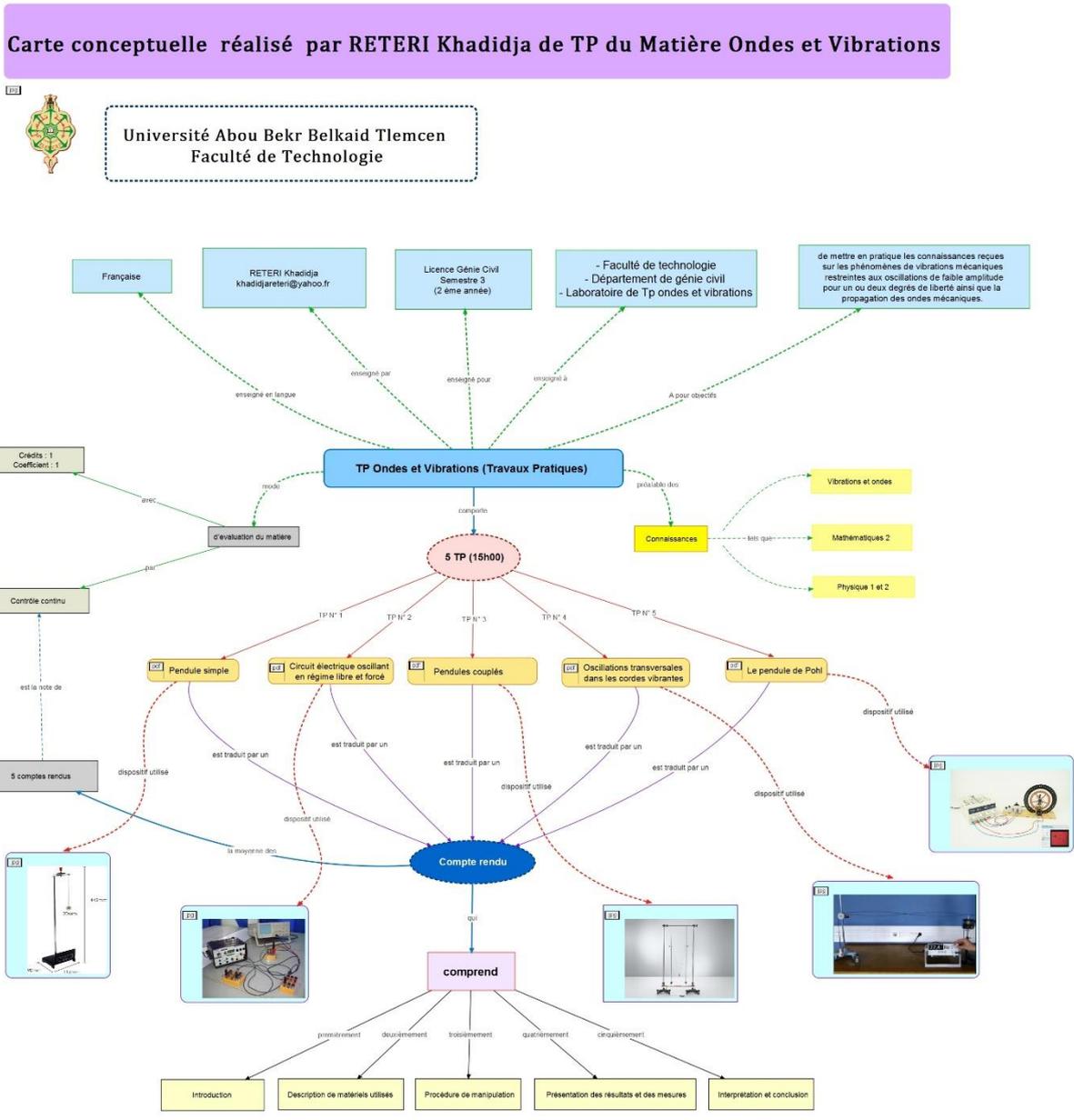


Figure 1 : Carte conceptuelle de TP Ondes et vibrations.

III. Contenu

L'unité d'enseignement TP ondes et vibrations est scindée en un ensemble des unités d'apprentissage qui ont pour objectif d'acquérir des compétences supplémentaires aux connaissances théoriques précédemment acquises dans le cours de "physiques et mathématiques", et qui se présentent donc sous la forme de séances expérimentales structurées comme suit :

TP 1 : Pendule simple

Dans le présent travail pratique (TP) on cherche à caractériser le mouvement d'un pendule simple, en étudiant l'influence des paramètres physiques tels que la longueur du fil et l'angle de déviation sur la mesure de sa période propre. On se fixe comme but :

- ✓ Déterminer, pour les petites déviations par rapport à la position d'équilibre, la période d'oscillation en fonction de la longueur du fil.
- ✓ Trouver l'accélération due à la pesanteur.

On écarte une masse de faible taille attachée à un fil inextensible et soumise à l'action de la force de pesanteur de sa position au repos d'un angle θ_0 . La période des oscillations ainsi produites est mesurée en fonction de la longueur du fil L et de l'angle de déviation θ et l'accélération de la pesanteur g .

TP 2 : Circuit électriques oscillant en régime libre et forcé

L'objectif de ce TP est d'étudier le comportement des circuits électriques oscillants en régime libre et forcé. Nous explorerons comment l'énergie initialement stockée dans un condensateur et une inductance peut générer des oscillations dans un circuit RLC en régime libre. Nous analyserons les équations différentielles gouvernant ces oscillations et observerons l'effet de la résistance sur l'amortissement des oscillations. Ensuite, nous introduirons une source de tension alternative pour examiner le régime forcé, en mettant l'accent sur le phénomène de résonance. Ce TP permettra de mieux comprendre les principes fondamentaux des oscillations électriques, leurs applications pratiques et l'importance des composants L , C , et R dans le comportement du circuit.

TP 3 : Pendules couplés

Etudier le mouvement oscillatoire des deux pendules couplés (reliés par un ressort). L'expérience se déroule en deux parties:

- ✓ Dans un premier temps, deux pendules identiques seront reliés par un ressort et les

mouvements oscillatoires caractéristiques de ces deux pendules couplés seront étudiés « modes de vibrations ».

- ✓ Dans un deuxième temps, la constante de rappel du ressort sera mesurée par deux méthodes différentes.

TP 4 : Oscillations transversales dans les cordes vibrantes

La corde vibrante est le modèle physique permettant d'étudier le phénomène d'onde stationnaire, il permet la compréhension des sons émis par les instruments à cordes, mais aussi les mouvements qui peuvent agiter les structures mécaniques comme les câbles, caténaire et élingues. Ce TP consiste à étudier l'effet de la tension de la corde, et de la masse spécifique sur la longueur d'ondes stationnaires.

TP 5 : Le pendule de Pohl

L'objectif de cette expérience est de relever l'amplitude d'oscillation d'un pendule de torsion en fonction de la fréquence d'excitation et d'amortissement. Ce pendule de torsion est constitué par un fil large (métallique) enroulé dans un même plan autour de son axe de fixation, il décrit des mouvements d'oscillation d'enroulement et déroulement autour de cet axe : on parle parfois de « ressort spirale ». Etudier les oscillations libres amorties et les oscillations forcées pseudopériodique et critique

- ✓ le système oscillant est laissé libre de se mouvoir, la décroissance des amplitudes maximales successives varie considérablement avec la force d'amortissement présentant quatre (4) cas de régime libre (Non amortie, Amortie pseudopériodique, Critique, Apériodique)

- ✓ le mouvement du système oscillant est forcé avec un couple de torsion périodique extérieur, l'amplitude d'oscillation dépend de la fréquence d'excitation c'est le phénomène de Résonance.

IV. Pré-requis :

Pour entamer le TP ondes et vibrations, les étudiants doivent disposer au préalable un certain niveau de connaissances et d'aptitudes de base. Ces prérequis sont susceptibles de dépendre de chaque établissement d'enseignement ainsi que de chaque programme. Ci-dessous figurent quelques prérequis habituels pour le TP ondes et vibrations :

- Notions en vibration et ondes
- Notions en mathématiques 2

- Notions en physique 1 et 2

V. Visées d'apprentissage

Les compétences couvertes par ce programme de travaux pratiques sont multiples et, dans l'ensemble, sont conçues pour fournir aux étudiants une expérience pratique en complément de leurs connaissances théoriques. En général, les étudiants seront capables de :

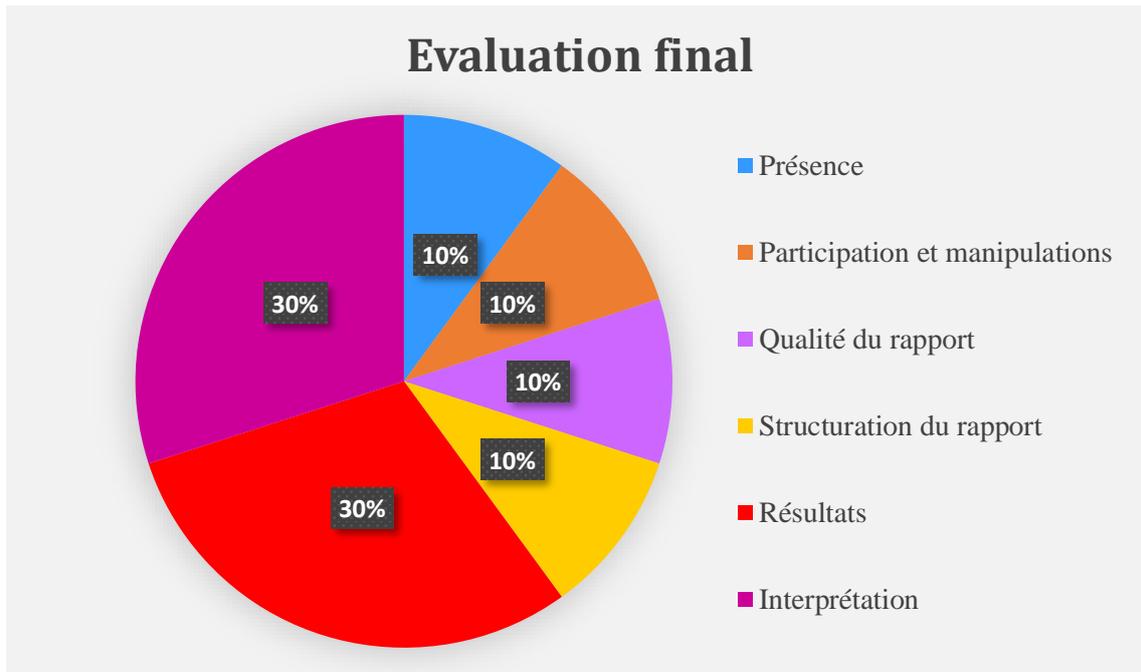
- Approfondir dans la théorie de la mécanique de fluides ;
- Comprendre le fondement de la théorie de la mécanique des fluides ;
- Appliquer les connaissances théoriques dans les différents essais ;
- Manipuler les différents appareils tout seul pour effectuer les essais ;
- Apprendre à travailler en groupe et partager les tâches
- Interpréter les différents résultats trouvés en les comparant avec la littérature ;
- Apprendre à rédiger un rapport sous forme d'un compte rendu.

7

VI. Modalités d'évaluation des apprentissages

La note du TP ondes et vibrations est 100 % la note de compte rendu. La note du compte rendu est évaluée comme suit :

- La présence est pondérée à 10%
- La participation et les manipulations sont pondérées à 10%
- La qualité du rapport est pondérée à 10%
- La structuration des éléments du rapport est pondérée à 10%
- Les résultats trouvés sont pondérés à 30%
- L'interprétation des résultats est pondérée à 30%



VII. Activités d'enseignement-apprentissage

Ce cours est basé sur l'**approche par objectifs (APO)** qui est une approche excellente dans ce genre de modules. De plus, Les activités d'enseignement-apprentissage des TP sont basées beaucoup plus sur le présentiel qui compte sur :

- Les savoirs et les connaissances sont transmis à travers le cours, les étudiants doivent prendre des notes qui servir à maîtriser les concepts indispensables à la réalisation des activités d'apprentissage proposées pendant la séance ;
- Les étudiants sont invités à participer à des débats, initiés par des questions posées sur la séquence pédagogique en cours dans le but de développer des échanges entre eux ;
- Les étudiants sont invités à participer librement à ces débats en proposant des réponses aux questions posées afin de mobiliser leurs connaissances ;
- Les étudiants sont invités à discuter sur les outils informatique qui leur aident à faire les différents calculs ;
- Des tests oraux sont programmés aux étudiants durant le semestre dans le but de vérifier leurs capacités à mobiliser les savoirs ;
- Les étudiants sont invités à apprendre certaines terminologies relatives aux TP à savoir le mode opératoire et appareillage tout en restant interactive pendant la séance.

VIII. Alignement pédagogique

La compétence visée repose sur les trois piliers : savoir ; savoir-faire et savoir être :

- **Pour les savoirs** : La méthode d'apprentissage par transmission est la méthode la plus efficace pour emmagasiner des connaissances et les concepts théoriques aux étudiants. Aussi, l'enseignant doit être testé les connaissances et la compréhension des étudiants par des questions orales et par des comptes rendus ;
- **Pour les savoir-faire** : tels que les périphériques d'ordinateur connues et les logiciels d'application utilisés et encore les appareils des essais dans le laboratoire, les étudiants doivent capables de maitriser la manipulation de ces matériels pour qu'ils puissent les utiliser dans la séance.
- **Pour les savoirs-être** : les étudiants sont invités Sensibiliser, respecter et motiver vers l'utilisation correcte du matériel ainsi sur la protection contre toute sorte de risque éventuel. Les étudiants sont invités à travailler en groupe, organiser et présenter leurs idées, l'évaluation porte sur les résultats obtenus et leur clarté ainsi que le respect des échéances.

IX. Modalités de fonctionnement

Le cours est organisé en :

- Une partie de séance est dédié à l'aspect théoriques qui basent sur la transmission des définitions et les méthodes de travail à suivre pour élaboration de TP;
- Une partie de séance est dédié à l'expérimentation qui permettent d'utilisation des machines et appareil pour mieux servir et résoudre les exemples et les taches proposés ;
- Une partie de séance est dédié comprendre les fondements théoriques et les essais effectués ainsi que les formules utilisées.
- Le déroulement du TP est assuré en présentiel (dans le laboratoire d'hydraulique) dans le but d'apprentissage transmissive des connaissances sur la mécanique des fluides et réalisation des travaux pratiques suite à l'utilisation des appareils de laboratoire.

X. Ressources d'aide

Des ressources sont mises à la disposition des étudiants :

- Les fiches TP pour les différents essais : cette ressource est indispensable comme un prè requis de la théorie d'une part et comme un plan pour l'expérimental en d'autre part.
- Le guide de la sécurité dans le laboratoire : cette ressource est indispensable qui permettre aux étudiants de réagir vis à vis les risques (incendie, chocs électrique, produit agressif ...)
- Le manuel des différents appareils dans le laboratoire : cette ressource est indispensable pour l'utilisation des machines.
- Le manuel d'initiation à Word 2007 : cette ressource est indispensable pour réalisation des comptes rendu sur Microsoft Word.
- Le manuel d'initiation à Excel 2007 : cette ressource est indispensable pour réalisation des calculs, tableaux et graphes sur Microsoft Excel.