

Analyse réflexive sur la pratique enseignante lors d'une séance théorique de la métrologie mécanique

RAVELOMIANGO JEAN CHRISTIAN

Université d'Antsiranana, Ecole Normale Supérieure pour l'Enseignement Technique, j.ravelo@ymail.com

TYPE DE SOUMISSION

Analyse de dispositif

RESUME

L'article propose des éléments réflexifs sur la pratique enseignante durant une séance théorique destinée à l'apprentissage des matières techniques et technologiques, en particulier la métrologie mécanique. En effet, une analyse réflexive de pratique enseignante est développée dans les différentes parties de l'article.

La pratique réflexive sera focalisée sur le déroulement d'un cours théorique destiné à la formation des formateurs en métrologie mécanique.

SUMMARY

The article proposes reflexive elements on the teaching practice during a theoretical session intended for the learning of technical and technological subjects, in particular mechanical metrology. Indeed, a reflexive analysis of teaching practice is developed in the different parts of the article.

The reflective practice will be focused on the conduct of a theoretical course intended for the training of trainers in mechanical metrology.

MOTS-CLES

Séance théorique, Réflexive, Pratique enseignante, Métrologie mécanique, formateur

KEY WORDS

Theoretical session; Reflective, teaching practice, mechanical metrology, trainer

1. INTRODUCTION

Auparavant, les enseignants n'ont jamais su comment distinguer l'AAV dans l'EC et l'alignement. Par ailleurs, ils n'ont pas connu la grille d'évaluation qu'on les a évalués parce qu'il n'y a pas de lien entre l'activité et l'évaluation qu'on les a donnés comme devoir à faire. Mais actuellement, on l'a découvert et on a respecté l'alignement entre l'AAV, l'activité et l'évaluation.

Pour les étudiants l'utilisation Glissière d'image avec l'AAV1 est une découverte. En effet, on peut appliquer cette méthode pendant le suivi des activités d'apprentissage. L'utilisa-

tion de cette méthode est appropriée et pertinente dans un EC car les étudiants sont devenus très motivés. Malheureusement cela a été un échec ce jour-là faute de connexion. Alors, on est obligé de modifier l'approche.

La pratique de la classe inversée dans un EC est innovante dans notre méthode d'enseignement car on n'a pas seulement les accompagnés et animés mais aussi on les a partagés des supports du cours tel que cahier de l'étudiant qui est nouveau pour nous. Depuis ces treize ans qu'on a enseigné, on n'a jamais donné de cahier de l'étudiant aux étudiants. Ce support a beaucoup aidé les étudiants car il leur a permis d'avoir des connaissances préalables du contenu du et cela facilite la compréhension et le suivi du cours.

2. MATÉRIELS ET MÉTHODES

L'utilisation d'Apprentissage Par Projet est l'élément innovant dans notre proposition de méthode pédagogique. En outre, on arrive à finir mon programme avec succès même à courte durée. Ensuite, la majorité des étudiants ont su utiliser l'appareil de mesure et capable de réaliser leur projet.

On a adopté l'APP dans la visite que les étudiants ont effectuée dans l'Usine ou Atelier. Séance Aller, on les a demandés de regarder et de se renseigner sur les caractéristiques de l'appareil de mesure mécanique utilisé au niveau de la mécanique. Ensuite, ils ont fait de travail autonome puis faire individuellement une analyse de ceux qu'ils ont vu pendant leur visite. Enfin la séance de retour, ils ont à rédiger et à restituer un rapport accompagné par une séance de discussion.

Par faute de connexion nous n'avons pas pu utiliser l'Outil TICE Wooclap et la méthode Un deux Tous dans mon EC.

2.1. POSTURE DE L'ENSEIGNANT « ACQUIS APPRENTISSAGE : POINTS FORTS ET POINTS À AMÉLIORER EN TANT QU'ENSEIGNANT ».

C'est à l'occasion de la pratique de méthode d'Apprentissage Actif que nos étudiants ont appris et apprécié l'EC Métrologie Mécanique car ils ont trouvé la facilité de ce cours alors ils ont plus de motivation d'assister et d'apprendre ce cours.

En tant qu'enseignant, la pratique d'Acquis d'Apprentissage est très indispensable. Nous avons beaucoup remarqué les points positifs après l'utilisation des méthodes que nous avons obtenues. Les étudiants devenus très motivés pour assister nos cours. Ensuite, ils sont tous présents puis ponctuels ensuite actifs. Et la majorité a eu de la moyenne supérieure à dix car ils ont déjà ce cahier de l'étudiant puis les consignes alors la partie théorique est très claire pour faciliter la manipulation de l'appareil de mesure. Très intéressant de savoir bien animer le cours et la salle de classe pour que les étudiants aient bien participé durant l'EC. Durant notre accompagnement, les étudiants ont fait leur exposé et le TD alors nous avons découvert une nouvelle démarche que nous avons pu améliorer aussi notre stratégie pédagogique.

Mais le point à améliorer c'est la connexion car on a vraiment besoin pour la pratique de l'Apprentissage Actif. L'insuffisance des matériels comme appareil de mesure perturbe la durée de Séance sur mon EC. Pendant le suivi ici chez nous à Antsirananana, nous avons remarqué que nous n'avons pas su gérer nos temps car c'est la première fois que nous

avons fait la pratique sur cette activité alors nous sommes obligés d'accélérer la synthèse. Donc la durée de synthèse est vraiment insuffisante. Et j'ai circulé beaucoup dans la salle de classe en travaux de groupe des étudiants donc cela nous avons rendu trop fatigué à la fin du cours.

2.2. Transferts des acquis d'apprentissage dans d'autre EC

Dans cette partie nous avons appliqué deux transferts à d'autres contextes :

- Au niveau des Collègues Enseignants à l'Université d'Antsiranana
- Au niveau d'autre EC enseigné
 - a) Début de Transfert des apprentissages actives au niveau des Collègues des Enseignants**

Nous avons exposé les activités possibles issues des méthodes d'apprentissages actives possibles à mettre en œuvre selon le niveau des étudiants et le module d'enseigner. Les méthodes que nous avons choisies ont apportées aux assistants plus d'explication concernant les activités d'apprentissage telles que les APP, la classe inversée, ainsi que la méthode Un-Deux-Tous (ou Think-Pair-Share). Nous avons souligné que les méthodes mobilisées par l'enseignant devraient être au préalable bien choisie et définie par l'enseignant selon leurs adéquations aux AAV et en tenant compte les niveaux des étudiants et leurs prérequis sur le module.

b) Application des apprentissages actifs dans d'autres EC enseignés

Il y a deux autres EC que nous avons essayé de pratiquer la méthode d'Apprentissage Par Projet (APP) et Classe inversée, l'Hygiène et Sécurité de Travail.

- Méthode d'Apprentissage Par Projet appliqué sur l'Hygiène et Sécurité de Travail

L'Approche Par Projet est une méthode de pédagogie active qui mobilise l'étudiant dans la construction de ses apprentissages par la réalisation de projets, le plus souvent en groupe, sous la supervision d'un ou plusieurs enseignants..

Après sa mise en œuvre avec l'EC

Nous avons donné à nos étudiants le support de Document sur l'Hygiène et Sécurité et nous avons partagé en 10 Groupes nos étudiants dans le parcours GC dont quatre étudiants par groupe et dans la mécanique 12 Groupes dont quatre étudiants par groupe aussi. Ensuite, nous les avons donnés des consignes de travail. Il y a de travail en groupe et individuel pour que nous avons pu bien évaluer. Nous les avons donnés la durée de trois semaines pour la préparation de leur travail et nous les avons accompagnés aussi pendant notre cours. Il y a plusieurs chapitres dans un EC puis c'est aux étudiants de chercher autres documents s'ils en ont besoin et c'est à eux de partager les tâches à chacun pour finir leur devoir et on les a vérifiés pour qu'on a pu donner de la validation ou pas. Ensuite, ils ont fait d'exposé puis ils font de la pratique alors on les a considérés comme un enseignant et ils mettaient à la place d'enseignant pour enseigner les autres étudiants dans chaque groupe. La durée de leur pratique est en deux heures de temps alors chaque étudiant a fait une intervention dans 30mn devant leurs collègues. Ils ont traité de même thème dans un groupe et quand ils ont fini donc nous avons fait de synthèse sur leur intervention.

- Méthode d'Apprentissage Active par Classe inversée appliqué sur la RDM appliquée

Pour la méthode d'Apprentissage Active par Classe inversée, nous avons donné de Support RDM appliquée les étudiants et de diviser en trois groupes mais ceux qu'ils sont venus dans le

Parcours de la Structure Mécanique dont deux étudiants par groupe. Après la division en groupe des étudiants, nous avons les données des consignes de travail pour qu'ils ont d'auto-nome de travailler chez eux. Il y a de travail en groupe et du travail individuel. Nous les avons donnés la durée de deux semaines pour la préparation de leur travail et nous les avons accompagnés, animés aussi pendant notre cours. Il y a plusieurs chapitres dans un EC puis c'est aux étudiants de chercher autres documents s'ils en ont besoin et c'est à eux de partager les tâches à chacun pour finir leur devoir et on les a vérifiés pour qu'on a pu donner de la validation ou pas. Ensuite, ils ont fait d'exposé puis ils font de la pratique alors on les a considérés comme un enseignant et ils mettaient à la place d'enseignant pour enseigner les autres étudiants dans chaque groupe. La durée de leur pratique est en deux heures de temps alors chaque étudiant a fait une intervention dans 30mn devant leurs collègues. Ils ont traité de même thème dans un groupe et quand ils ont fini donc nous avons fait de synthèse sur leur intervention. D'après l'explication ci-dessus, si nous avons comparé par définition sur la Classe inversée donc nous avons pu approuvé que c'est une approche pédagogique par classe inversée que nous avons pratiquée.

2.3. Métrologie – généralité

Consigne :

- Formez en six petits groupes et désignez les rôles (Secrétaire, animateur, rapporteur, ...)
- Lecture du support du cours individuellement, puis discussion en collective sur les points clés comme : classification des instruments de mesure, Précision de mesures et méthode générale de lecture (35 minutes : 15 minutes en individuel-20 minutes en groupe)
- Présentation : 06 mn par groupe.

i. Généralité

- Métrologie : La métrologie est la « science des mesurages et ses applications ; elle comprend tous les aspects théoriques et pratiques des mesurages, quels que soient l'incertitude de mesure et le domaine »
- Mesurage : C'est l'ensemble des opérations permettant d'attribuer une valeur à la grandeur mesurée.
- Grandeur mesurable : C'est une caractéristique d'un phénomène, d'un corps ou d'une substance, qui est susceptible d'être distinguée qualitativement par un nom (en métrologie dimensionnelle : Distance, Angle.) et déterminé quantitativement par une valeur (nombre exprimé dans l'unité choisie).

ii. Classification des instruments de mesure

2.1. Définition

La métrologie est l'ensemble des moyens techniques utilisés pour le contrôle dimensionnel des pièces

2.2. Contrôles

En mécanique générale, la métrologie des fabrications s'intéresse :

- Au contrôle des pièces exécutées ou en cours d'usinage ;
- Au contrôle, sur machine de la position de la pièce par rapport à l'outil ;
- A la vérification géométrique des machines-outils ;

- Au contrôle statistique des performances possibles sur chaque machine- outil.

En maintenance, la métrologie s'intéresse :

- Aux contrôles des organes mécaniques pouvant subir une usure ou une déformation due au fonctionnement.
- Exemple : Les plaquettes ou disque de frein d'un camion

2.3. Condition de mesure

- Température ambiante de la pièce à contrôler et des instruments de mesures voisine de 20° ;
- Pièce à contrôler propre ;
- Ebavurage convenable.

La grande précision des instruments de mesure impose :

- Une manipulation soignée (aucun choc) ;
- Un entretien des instruments de mesure régulier et approprié ;
- Un rangement systématique des instruments après usage.

2 .4. Appareils de mesures

En métrologie, on trouve différents appareils de mesure tels que :

- Pied ou calibre à coulisse ;
- Pied ou jauge de profondeur ;
- Micromètre ou palmer ;
- Compérateurs ;
- Jauge ;
- Tampons ;
- Calibres à mâchoires ;
- Bagues.

Les instruments de mesure se divisent en deux grandes classes :

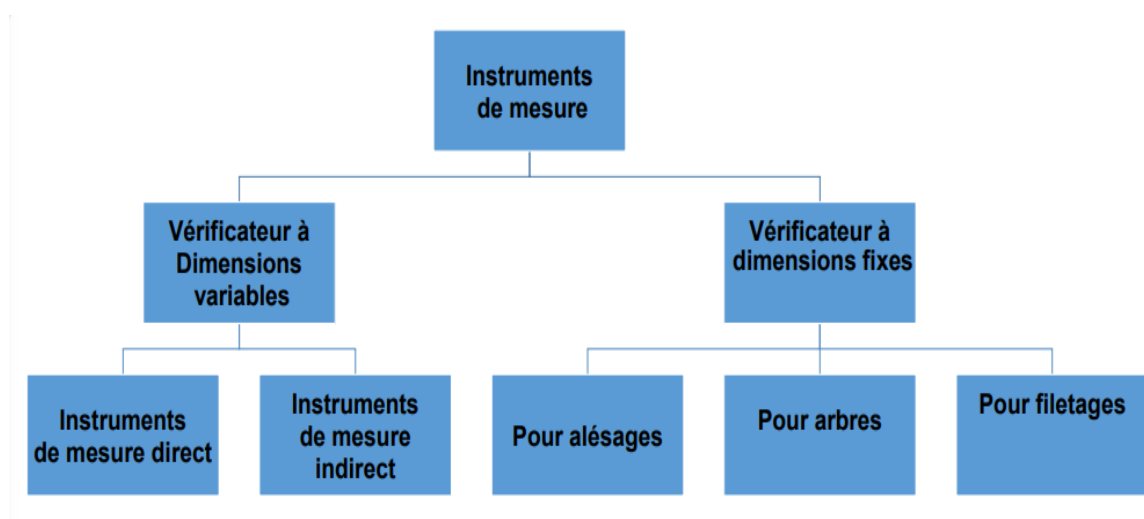


Figure 1 : Classification des instruments de mesure

2.5. Types de mesures

- **Par mesure directe** : Calibre à coulisse (Pied à coulisse), jauge de profondeur, micromètre
- **Par comparaison (par mesure indirecte)** : Comparateur, cale étalon
- **Par calibrage** : Jauges de tolérances maxi et mini, calibres à mâchoires

3. RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Les instruments types de mesure à lecture directe sont le réglet gradué, le pied à coulisse, la jauge de profondeur et le micromètre.

▪ Critère de choix

Le choix de l'instrument de mesure adéquat pour une opération de mesurage s'effectue selon des critères bien définis. Les paramètres de choix sont : -les caractéristiques de l'instrument de mesure : Capacité, Classe de précision, fidélité, justesse. - Mode Opérateur - Matériau de la pièce à mesurer (Acier, Plastique. etc.)

3.1. Le réglet gradué

C'est un ruban d'acier à graduation millimétrique. De longueur variable (0,20 m - 0,50 m – 1m) il est surtout utilisé pour des mesures d'ébauche ou pour le réglage des ouvertures de compas.

Il peut être utilisé en butée ou en trait

La mesure au trait, lorsqu'elle est possible, est plus précise et permet une appréciation de 0,1 à 0,2 mm suivant l'aptitude de l'œil de l'opérateur.

3.2. Le pied à coulisse et le vernier

i. Le pied à coulisse

Le pied à coulisse est un instrument servant à mesurer l'épaisseur ou la profondeur d'objets de faibles dimensions ainsi que les diamètres tant intérieurs qu'extérieurs de tubes.

Le pied à coulisse (fig. 2.1) se compose d'une tête T qui est stable et d'un curseur C glissant avec un mouvement de translation sur une règle R qui est stable avec la tête T et pouvant être stabilisé avec une vis D. Sur une partie du curseur se trouve un vernier. Celui-ci permet d'apprécier avec sécurité une fraction de la plus petite division portée sur la règle R.

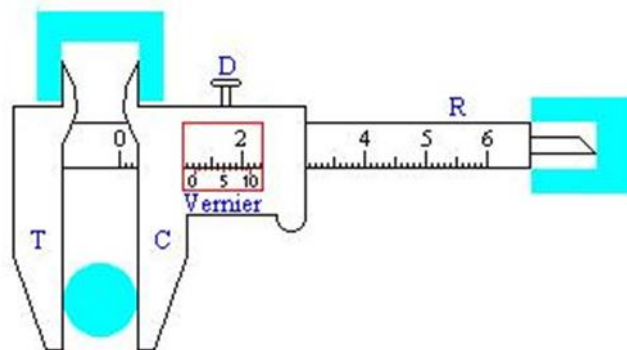


Figure 2 : Pied à coulisse

ii. Le vernier

Le **vernier** (du nom de son inventeur) est une réglette graduée apposée sur les pieds à coulisse (mesure de longueur), sur certains instruments de mesure, et qui permettent d'améliorer la précision de lecture analogique. Il fut inventé en 1631 par le mathématicien Pierre Vernier.

a) Précision de mesures

Si la règle est toujours graduée en mm, il n'est pas de même pour le VERNIER

Celui-ci, gravé sur le coulisseau, a une graduation particulière dont le nombre de divisions va déterminer la précision de lecture du calibre à coulisse.

Le **Vernier** au $1/10^e$ possède 10 graduations égales et mesure 9mm. 1 graduation = 0,9 mm

Précision du $1/10^e = 0,1$ mm

Le **Vernier** au $1/20^e$ possède 20 graduations égales et mesure 19mm. 1 graduation = 0,95 mm

Précision du $1/20^e = 0,05$ mm

Le **Vernier** au $1/50^e$ possède 50 graduations égales et mesure 49mm. 1 graduation = 0,98 mm

Précision du $1/50^e = 0,02$ mm

Les pieds à coulisse sont fabriqués avec des verniers pour une précision de lecture au $1/10^e$, $1/20^e$ ou $1/50^e$ de mm

b) Méthode générale de lecture

- Lire le nombre entier de mm, à gauche du zéro du Vernier,
- Localiser la graduation du Vernier (un seul possible) qui coïncide avec graduation quelconque de la règle,
- Ajouter les millimètres, les $1/10^e$, $1/20^e$ ou $1/50^e$, selon les cas, pour obtenir la mesure exacte.

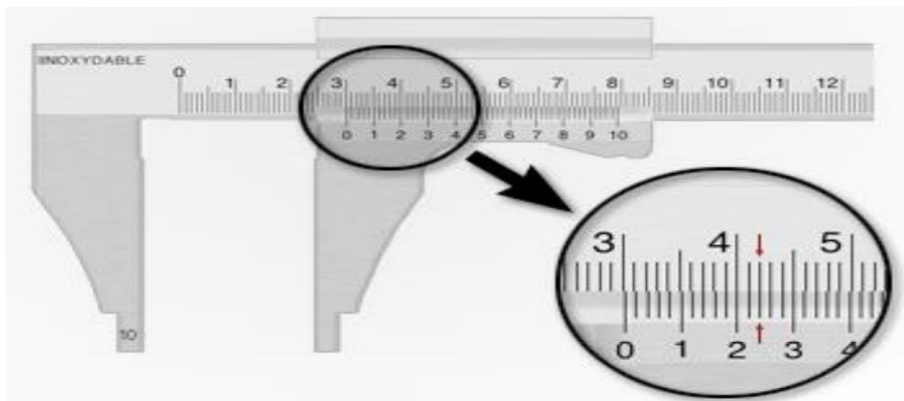
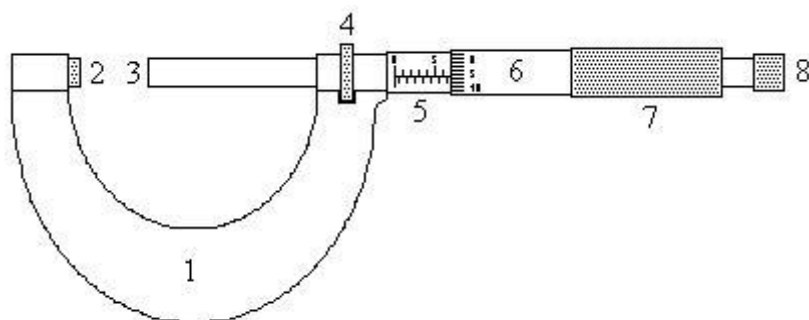


Figure 3 : Classification des instruments de mesure

iii. Le micromètre

Le micromètre ou « palmer » est un calibre réglable par vis qui permet la mesure de cotes au centième de mm ($1/100$ de mm).

Théo-
rie :



1. Corps
2. Butoir
3. Broche
4. Bague de blocage
5. Douille
6. Barillet
7. Molette d'ajustage
8. Rochet d'arrêt

Figure 4 : Palmer

Lorsque la vis est en contact avec le butoir, le barillet recouvre complètement l'échelle millimétrique et le zéro du barillet coïncide avec le zéro de l'échelle millimétrique. Lors de la prise d'une mesure, **l'écartement de la douille** donne l'épaisseur en millimètres et, **sur la graduation circulaire du barillet**, en face du repère, se lit l'appoint en 50^e ou 100^e de millimètre (Voir fig. 3.2).

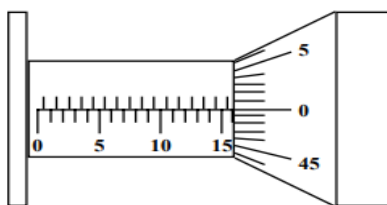


Figure 5 : barillet

CONCLUSION

La précision du palmer est généralement de $\pm 0,01$ mm (lorsque le pas de vis¹ est de 1 mm et que la graduation circulaire est subdivisée en 100 parties ou lorsque le pas de vis est de 0,5 mm et que la graduation du barillet est subdivisée en 50 parties), mais il existe des micromètres à échelle vernier d'une précision de $\pm 0,02$ mm et des micromètres électroniques à affichage numérique d'une précision de ± 2 microns.

L'utilisation du palmer confère plusieurs avantages : il est plus précis que la règle et le pied à coulisse à vernier, il est sans erreur de parallaxe, la lecture est plus facile que sur la règle et il est plus fidèle que le pied à coulisse à vernier. À l'opposé, sa plage de mesures est relativement petite (25 mm) et il ne sert qu'à un type de mesure.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Atelier 2 « Jour2 Profil d'entrée des étudiants, Acquis d'Apprentissage Visés, mars 2022.

Benoit RAUCENT, *Carnet de l'Enseignant « Voyages en pédagogie Universitaire*, pp62.

Dorothée KOZLOWSKI, Sophie LECL, *Travail de groupe en Enseignement Supérieur*, pp9.

Benoit RAUCENT, Elie MILGROM, Christophe ROMANO, *Guide pratique pour une pédagogie active : LES APP « Apprentissages par Problèmes et par Projets*, 2^{ème} Edition, pp26.

[Benoit RAUCENT, *la Classe à l'envers pour apprendre à l'endroit « Guide pratique pour débiter en classe inversée*, 2016, pp5.

Jean, François Parmentier, Quenfin Vincens, *Enseigner dans le supérieur « Méthodologie et pédagogies actives Dunod*, 2019, pp21.