

Notion d'incertitude et de métrologie

→ Le concepteur



On ne vous présente plus Jérôme Thurillat, d'abord parce qu'il est connu de tous en tant qu'ancien président de l'APEPA, ensuite parce que cet article fait partie d'une série de 3 concernant la précision des mesures, qui a commencé dans le numéro 164 et qui se poursuivra dans le numéro 166. Alors vous n'aviez qu'à suivre un peu !

Dans le numéro 164, Jérôme nous proposait un TP d'analyse de l'acidité de la tomate, avec évaluations des intervalles de confiance. Il nous propose dans ce numéro un document éducol « nombre, mesures et incertitudes », ainsi qu'un TP de métrologie « vérification de verrerie ». Il nous expose ici comment il a travaillé ces notions de métrologies et comment il les transmet aux élèves.

***Le bulletin de l'APEPA :** je sais que c'est à l'occasion de la réforme du BTS anabiotec que tu as été amené à te pencher sérieusement sur la métrologie. Quelles notions avais-tu acquises en ce domaine précédemment ?*

Jérôme :

Pas grand chose..... si ce n'est le calcul d'incertitude que j'avais appris au cours de mon cursus universitaire. De plus, la métrologie était un domaine que je connaissais peu.

C'est une collègue de biochimie (Monique Castillo pour ne pas la nommer) qui m'a mis le pied à l'étrier. Dans tous les cas, il fallait se lancer car à la lecture du nouveau référentiel du BTSA ANABIOTEC, il me paraissait indispensable de sensibiliser nos étudiants à cet art de la mesure que constitue la métrologie.

***LBDA :** tu nous proposes ici un document éducol. Comment t'es tu formé dans le domaine de la métrologie et de l'incertitude? Stages ? Documents ? Peux tu nous préciser quelques références bibliographiques ?*

Jérôme :

J'ai effectué un stage à l'ENFA mené par Christine Ducamp intitulé: « métrologie et incertitude » auquel participait Messieurs Branger et Kowalski en tant qu'inspecteurs référents.

Je me souviens avoir échangé avec Christine Ducamp au cours d'une visite (au laboratoire du Bureau Interprofessionnel du Pruneau) lors du congrès de l'APEPA à Sainte Livrade sur Lot sur le fait qu'il était indispensable de monter un stage via la métrologie et l'incertitude. Les congrès, ça sert aussi à cela. Le stage a été proposé, je m'y suis donc rendu.

Il fut très riche et intéressant. D'ailleurs le TP qui suit et issu du stage.

Je me suis aussi appuyé sur le document éducol pour le monter mais aussi sur un ouvrage intitulé: « Labo-Stat Guide de validation de méthode d'analyse » aux éditions Tec et Doc dont l'auteur est Max Feinberg. Cet ouvrage est très bien conçu avec des exemples pouvant être traité à l'aide d'un tableur excel ou openoffice.

***LBDA :** les notions abordées en métrologies font beaucoup appel au mathématiques ? Travailles-tu en pluri ? Sous quelle forme ?*

Jérôme :

En effet, je travaille en pluri avec l'enseignant de mathématiques (Christophe Blaquièrre) qui

apporte toutes les notions mathématiques (écart-type, variance, intervalle de confiance.....). C'est lui aussi qui m'a initié à l'utilisation de la calculatrice. En effet, on peut réaliser des calculs statistiques avec la fonction « STAT » des calculatrices. Et avec un peu d'entraînement, on arrive à jongler entre les CASIO et les TEXA. D'ailleurs, lors du stage à l'ENFA, Brigitte Chaput (formatrice en mathématiques) nous avait fourni les fiches techniques pour effectuer des calculs statistiques sur diverses calculatrices (fiches qui sont très utiles quand tous les étudiants ont des calculatrices différentes les unes des autres)

Enfin, grâce au livre précédemment évoqué, on peut même utiliser l'outil informatique pour faire les dits calculs.

Quand on manipule un peu l'informatique en EXAO, on arrive assez facilement à rentrer dans les outils d'openoffice ou d'excel.

Ainsi, l'outil informatique permet d'avoir un seul outil de calcul statistique pour toute la classe: c'est assez confortable pour l'enseignant qui n'a pas besoin de jongler d'un système de calcul à un autre.

LBDA : *les notions abordées en ce qui concerne l'incertitude sont elles difficiles à appréhender par les élèves ? Si oui, as-tu des idées d'approches pédagogiques pour faciliter l'approche de ces notions ? En particulier, comment apparaissent-elles dans ta progression ?*

Jérôme :

Les notions d'incertitude sont difficiles à aborder pour les étudiants. C'est pourquoi avant d'effectuer le TP qui suit, nous menons une séquence de 4h avec Christophe Blaquièrre (l'enseignant de mathématiques) afin de poser quelques définitions et exemples.

A partir d'exemples, nous posons les notions:

d'incertitude-type: de type A, de type B et combinée;

d'incertitude composée,

et d'incertitude élargie,

Ces différentes incertitudes sont introduites, auparavant, par des notions de métrologie tel que la justesse et la fidélité via la répétabilité et la reproductibilité.

D'ailleurs à ce propos, on peut lors de cette séance un peu trop sérieuse, comparer justesse et fidélité aux caractéristiques d'un couple homme-femme: les étudiants sont assez grand pour comprendre la finesse de cette comparaison et peut-être cela leur permettra-t-il de retenir un peu mieux ces différentes notions.

C'est donc après cette séquence qui initie quelques calculs à partir d'exemples que l'on réalise le TP sur la verrerie.

LBDA : *En conclusion, imagine tes élèves en situation professionnelle, devant un protocole à mettre en oeuvre, par exemple. Quels réflexes attends-tu d'eux, issus de ton approche pédagogique de la métrologie.*

Jérôme:

J'attends d'eux, essentiellement, qu'ils prennent conscience qu'il faut toujours douter des mesures qu'ils font et des résultats qu'ils annoncent; de plus, qu'il est possible de quantifier le doute avec lequel ils travaillent.

Et s'ils arrivent à calculer le doute précédent, alors là, vraiment, le but ultime est atteint.