

LES MOYENNES DU LOGICIEL PRONOTE

Jeanne FINE¹

1 Introduction

PRONOTE est un logiciel de gestion de notes utilisé par les professeurs dans de nombreux établissements scolaires. Pour chaque élève il est possible de calculer la moyenne des différentes épreuves d'une matière donnée. Les épreuves peuvent être notées sur 5, sur 10 ou sur 20 et avoir des coefficients de pondération différents.

Le logiciel propose le calcul d'une *moyenne brute* et d'une *moyenne nette* qui semblent bien différentes de la *moyenne simple* et de la *moyenne pondérée* enseignées au collège.

L'objectif de ce libre-propos est d'éclairer l'usage de ces indices et de recommander une procédure plus simple².

2 Présentation sur un exemple

Prenons l'exemple de 3 épreuves notées sur 5, sur 10 et sur 20, avec les coefficients de pondération 2, 1 et 3 respectivement. Un élève a eu 2/5, 8/10 et 12/20.

La *moyenne brute* de l'élève est :

$$\frac{2 + 8 + 12}{5 + 10 + 20} \times 20 \cong 12,6.$$

La *moyenne nette* de l'élève est :

$$\frac{2 \times 2 + 1 \times 8 + 3 \times 12}{2 \times 5 + 1 \times 10 + 3 \times 20} \times 20 = 12.$$

On remarque que la moyenne brute ne tient pas compte des pondérations alors que la moyenne nette en tient compte.

Le dénominateur de chaque fraction correspond à la valeur maximale que peut avoir un élève si bien que les fractions sont comprises entre 0 et 1 ; multipliées par 20, elles donnent des notes comprises entre 0 et 20.

La moyenne brute correspond à la pratique du *barème* d'un devoir, si le premier exercice est noté sur 5, le deuxième sur 10 et le troisième sur 20, la note d'un élève ayant eu 2/5, 8/10 et 12/20 est bien 2 + 8 + 12 sur 35, ce qui ramené à 20 donne approximativement 12,6.

On peut remarquer que cette pratique du barème peut être vue comme une moyenne pondérée ; si les trois notes étaient ramenées à 20, on obtiendrait les notes 8/20, 16/20 et 12/20, et la valeur 12,6 est tout simplement la moyenne pondérée de ces notes sur 20 avec les

¹ Jeanne Fine, Statisticienne, jeanne.fine@gmail.com

² Je remercie Joris Duchesne, joris.duchesne@ac-amiens.fr, professeur de mathématique au collège Françoise Dolto, 60 260 Lamorlaye, qui m'a soumis le problème.

Les moyennes du progiciel PRONOTE

coefficients de pondération $1/4$, $1/2$, 1 . Ces coefficients de pondération dus au barème sont définis par $5/20$, $10/20$ et $20/20$:

$$\frac{\frac{1}{4} \times 8 + \frac{1}{2} \times 16 + 1 \times 12}{\frac{1}{4} + \frac{1}{2} + 1} = \frac{2 + 8 + 12}{5 + 10 + 20} \times 20 \cong 12,6.$$

Si la moyenne brute est déjà une moyenne pondérée, que devient la moyenne nette ?

$$\frac{(2 \times \frac{1}{4}) \times 8 + (1 \times \frac{1}{2}) \times 16 + (3 \times 1) \times 12}{(2 \times \frac{1}{4}) + (1 \times \frac{1}{2}) + (3 \times 1)} = \frac{2 \times 2 + 1 \times 8 + 3 \times 12}{2 \times 5 + 1 \times 10 + 3 \times 20} \times 20 = 12.$$

La moyenne nette est une moyenne pondérée des notes sur 20 avec comme coefficient de pondération le produit du coefficient de pondération dû au barème et de celui affiché pour l'épreuve. On en conclut qu'il est équivalent de noter sur 5 avec coefficient 2 que de noter sur 10 avec coefficient 1.

Préconisation : il est préférable de noter toutes les épreuves sur 20 et d'afficher une pondération qui tienne bien compte de l'importance relative que l'on souhaite donner aux différentes épreuves. La moyenne de l'élève est alors obtenue par la moyenne pondérée des notes sur 20.

3 Formalisation

Notations :

x_1, \dots, x_n : les notes de l'élève aux n épreuves

y_1, \dots, y_n : les notes maximales du barème pour les n épreuves

c_1, \dots, c_n : les coefficients de pondération des n épreuves

Définitions de moyennes :

– moyenne simple :

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

– moyenne pondérée :

$$\frac{c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n}{c_1 + c_2 + \dots + c_n}$$

– moyenne brute :

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{y_1 + y_2 + \dots + y_n} \times 20$$

– moyenne nette :

$$\frac{c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n}{c_1 y_1 + c_2 y_2 + \dots + c_n y_n} \times 20$$

J. Fine

Remarques :

- La *moyenne simple* est un cas particulier de *moyenne pondérée* lorsque tous les coefficients sont égaux ($c_1 = \dots = c_n$, équipondération).
- La *moyenne brute* est un cas particulier de *moyenne nette* lorsque tous les coefficients sont égaux ($c_1 = \dots = c_n$, équipondération).
- La *moyenne brute* est une *moyenne simple* dans le cas particulier où toutes les notes sont sur 20 ($y_1 = \dots = y_n = 20$).
- La *moyenne nette* est une *moyenne pondérée* dans le cas particulier où toutes les notes sont sur 20 ($y_1 = \dots = y_n = 20$).

Propriété :

Utiliser des notes maximales différentes est équivalent à ramener toutes les notes sur 20 et les pondérer par d_1, \dots, d_n avec $d_i = y_i/20$.

En effet :

- la moyenne brute est une moyenne pondérée par d_1, \dots, d_n des notes sur 20 :

$$\frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{y_1 + y_2 + \dots + y_n} \times 20 = \frac{d_1(x_1/d_1) + \dots + d_n(x_n/d_n)}{d_1 + d_2 + \dots + d_n}$$

- la moyenne nette est une moyenne pondérée par $c_1 d_1, c_2 d_2, \dots, c_n d_n$ des notes sur 20 :

$$\frac{c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n}{c_1 y_1 + c_2 y_2 + \dots + c_n y_n} \times 20 = \frac{c_1 d_1(x_1/d_1) + \dots + c_n d_n(x_n/d_n)}{c_1 d_1 + c_2 d_2 + \dots + c_n d_n}$$

4 Conclusion

Utiliser simultanément des notes selon un barème (sur 5, sur 10 ou sur 20) et une pondération de ces notes est difficile à comprendre. Ajouter à cela le calcul de deux moyennes, nette et brute selon que l'on tient compte ou non des pondérations, ne fait que rendre plus complexe un système de notation déjà compliqué.

Il serait préférable de n'utiliser que des notes sur 20 et de calculer la moyenne pondérée de ces notes avec une pondération qui tienne bien compte de l'importance relative que l'on souhaite donner à chacune d'elles... ou encore de ne pas utiliser du tout de notes !