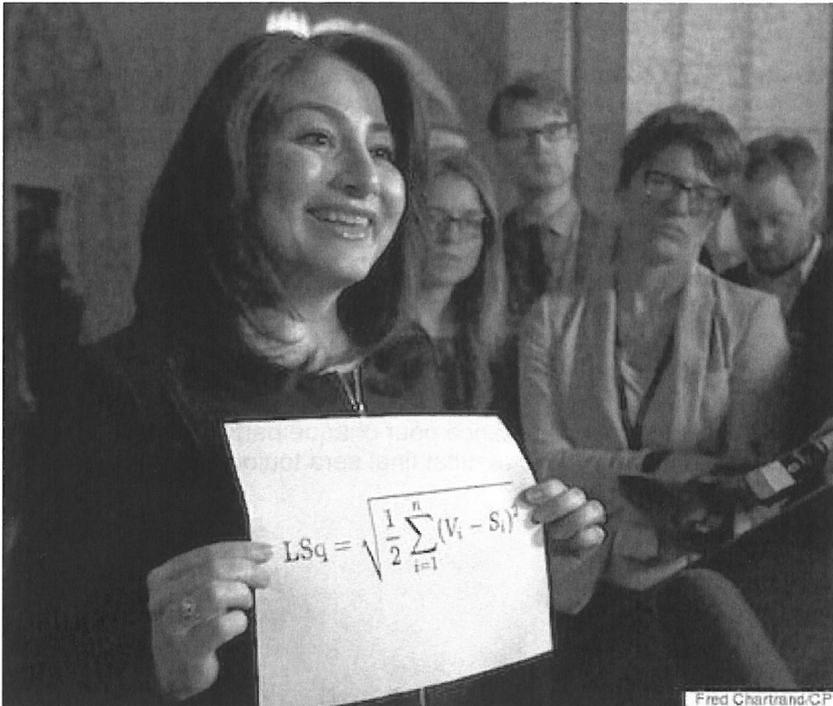


## L'image du jour : pourquoi faire simple quand on peut faire semblant que c'est compliqué



(Image : Fred Chartrand, PC)

Avoir été mathématicien, les poils m'auraient dressé sur les bras tellement raide la semaine dernière, quand la ministre fédérale Maryam Monsef a présenté une formule mathématique pour tenter de tableter un rapport sur la réforme électorale, que j'en aurais sans doute la chair de poule encore ce matin. Car ce fut là, vraiment, une utilisation parfaitement cynique de l'aversion très répandue qu'ont M. et Mme Tout-le-Monde à l'égard des mathématiques — aversion qu'il faudrait combattre au lieu d'exploiter. Cynique, en plus d'être fausse...

Critiquant un rapport sur la réforme électorale pourtant rédigé par un comité où tous les partis siégeaient, M<sup>me</sup> Monsef a accusé le comité de n'avoir pas fait son travail et de n'avoir accouché que d'une formule mathématique. «Est-ce que les Canadiens aimeraient faire la racine carrée de la somme des carrés des différences de pourcentage entre le nombre de sièges obtenus par chaque parti et leur pourcentage du vote populaire ?», a demandé M<sup>me</sup> Monsef en brandissant une copie papier de l'équation.

Évidemment, quand on l'explique comme ça et qu'on ne décrit pas les termes de l'équation, le «pauvre» Canadien moyen peut avoir l'impression que c'est horriblement compliqué. Et c'était manifestement l'objectif visé. Mais la réalité est toute autre : l'«indice de Gallagher», soit le nom que porte cette formule, n'a vraiment rien de compliqué — pour peu, bien sûr, qu'on arrête de prendre le pauvre Canadien moyen pour un con et qu'on lui fournisse les informations qu'il faut pour comprendre.

Alors allons-y, en gardant deux choses en tête. *Primo*, chaque formule mathématique n'est rien d'autre qu'une manière d'exprimer une idée de base. On peut le faire avec une équation, mais on peut aussi le faire avec des mots. Et *deuxio*, dans le cas de l'indice de Gallagher, cette idée de base est de mesurer l'écart entre la proportion des votes obtenue par chaque parti et la proportion des sièges au parlement afin de mesurer à quel point un système électoral reflète bien (ou mal) la volonté populaire.

Voici la «bête»...

$$\text{LSq} = \sqrt{\frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (V_i - S_i)^2}$$

Dans cette équation, «LSq» est simplement un raccourci pour *least square*, le «moindre carré», qui est le nom de la «famille mathématique» à laquelle l'indice de Gallagher appartient.

Maintenant, la pièce centrale ici, et celle qui fait sans doute le plus peur parce qu'il n'y a pas grand-monde qui sait (ou se souvient) de quoi il s'agit, est le sigma majuscule — l'espèce de «E» majuscule, juste à côté du «1/2». Ce grand épouvantail, messieurs-dames, signifie simplement qu'il va falloir faire la somme d'une liste d'éléments. Ouais, on parle essentiellement d'une série d'additions : ceci + cela + ceci + cela. C'est compliqué, hein ?

Le « $i = 1$ » en-dessous signifie qu'on part du premier (d'où le «1») item (d'où le « $i$ ») de la liste, et le « $n$ » par-dessus veut dire qu'on se rend jusqu'à l'item  $n$  d'une liste où il y a  $n$  items — donc on se rend jusqu'au dernier. Pour l'indice de Gallagher, cette liste est celle des partis qui ont présenté des candidats dans une élection donnée. Je présume que vous n'avez pas trop mal à la tête rendu ici...

Et qu'est-ce qu'il faut additionner ? Ce qui est à la droite de  $\sum$ , donc ce qui est entre parenthèses dans le cas qui nous intéresse. Donc on va faire une soustraction (oh là là ! une soustraction les amis !), puis on va élever le résultat au carré (en bas d'un PhD en maths, personne n'est capable de faire ça, c'est sûr...), on va répéter l'opération pour chacun des partis politiques de notre liste, puis on va faire la somme de tous ces carrés-là.

Le « $V_i$ », c'est la proportion (en %) des votes obtenus par un parti au cours d'une élection donnée, le « $S_i$ », c'est la proportion (toujours en %) des sièges obtenus par le même parti. Le Parti libéral du Canada, par exemple, a obtenu 39,47 % des voix en aux élections de 2015 et décroché 54,44 % des sièges aux Communes. Donc pour le PLC, on fait :  $V_{PLC} - S_{PLC} = 39,47 - 54,44 = -14,97$ . Ça va, mon p'tit Canadien moyen ? Tu saignes pas encore du nez ?

On élève ça au carré, donc  $-14,97 \times -14,97 = 224,1009$ , ce qui a l'avantage d'assurer que tous les items à additionner seront positifs (très pratique quand on veut faire la somme de tous les écarts, peu importe qu'ils aillent dans le sens d'une sur- ou d'une sous-représentation, entre les votes et les sièges). Puis on recommence pour chaque parti, avant d'additionner tous les carrés. On divise cette somme par deux (ça assure que le résultat final sera toujours entre 0 et 100), puis on fait la racine carrée du résultat, comme ceci :

	%votes	%sièges	diff	sq
PLC	39,47	54,44	-14,97	224,1009
PCC	31,91	29,29	2,62	6,8644
NPD	19,73	13,02	6,71	45,0241
BQ	4,67	2,96	1,71	2,9241
PVC	3,43	0,3	3,13	9,7969
Independent	0,28	0	0,28	0,0784
Libertarien	0,21	0	0,21	0,0441
Christian Heritage	0,09	0	0,09	0,0081
Marxiste-Léniniste	0,05	0	0,05	0,0025
Strength in Democracy	0,05	0	0,05	0,0025
Rhinoceros	0,04	0	0,04	0,0016
Progressive Canadian	0,03	0	0,03	0,0009
Communiste	0,02	0	0,02	0,0004
Alliance animale	0,01	0	0,01	0,0001
Marijuana	0,01	0	0,01	0,0001
Democratic Advancem	0,01	0	0,01	0,0001
Pirate	0,01	0	0,01	0,0001
			<b>Somme des carrés</b>	<b>288,85</b>
			<b>Somme/2</b>	<b>144,42</b>
			<b>Racine</b>	<b>12,02</b>

C'est tout...

Plus l'indice est élevé, plus forte est la disproportion entre le vote populaire et le résultat au parlement. Maintenant, on pourrait croire qu'un résultat de 12,02 sur une échelle de 0 à 100 est un très bon score, mais il n'en est rien. D'abord parce que la possibilité d'atteindre 100 est très, très, très théorique : si on imagine, par exemple, une élection avec 30 partis politiques où le gagnant obtiendrait 3,3334 % des votes dans toutes les circonscriptions contre 3,3333 % pour chacun des autres (donc 3,3334 % des votes donne 100 % des sièges), on arrive à un indice de Gallagher de 69,5. Pure théorie, donc.

Et ensuite parce qu'en pratique, un score de 12 est très élevé. Pas le plus élevé de l'histoire canadienne (qui est à 20-21) ni le plus élevé du monde (la France, par exemple, «score» habituellement entre 10 et 25), mais beaucoup de pays font pas mal mieux que ça, comme l'Allemagne (entre 0,5 et 7,8 depuis 1919), Israël (0,7 à 3,1 depuis 1949), la Belgique (1,9 à 5,2 depuis 1946), etc. Voir [cette liste très intéressante](https://www.tcd.ie/Political_Science/staff/michael_gallagher/EISystems/Docts/ElectionIndices.pdf)

([https://www.tcd.ie/Political\\_Science/staff/michael\\_gallagher/EISystems/Docts/ElectionIndices.pdf](https://www.tcd.ie/Political_Science/staff/michael_gallagher/EISystems/Docts/ElectionIndices.pdf)).

Mais pour en revenir à Mme Monsef, l'indice de Gallagher n'est qu'un assemblage, pas particulièrement long d'ailleurs, d'opérations très simples. Il est vraiment désolant qu'un parti qui s'est fait élire en partie sur la promesse de cesser la «guerre à la science» de son prédécesseur se soit servi aussi cyniquement de l'aversion populaire envers les mathématiques à des fins partisans.