

EURÊKA! UN PEU D'HEURISTIQUE POUR DIGÉRER VOS PROBLÈMES DE CONCOMBRES

Publié le 27 août 2015



Heuristique et mathématiques: ces deux mots vous font fuir ? Mauvaise réaction! Elle est non seulement irrationnelle (un terme que les mathématiciens adorent également), mais surtout infondée.

« Pour résoudre un problème, qu'il soit mathématique ou de toute autre nature, rien de tel que la réflexion, l'analyse du problème, l'élaboration d'hypothèses, leur mise à l'épreuve pour espérer trouver une solution. C'est ici que l'heuristique entre en piste », indiquait en début de semaine le mathématicien Michel Roelens (Université de Louvain au Limbourg), lors du Congrès de la [Société belge des professeurs de mathématique](#) d'expression française.

« Qui cherche trouve, dit le proverbe », rappelait-il en guise d'introduction. « En mathématiques, ce n'est pas toujours le cas. Par contre, ce qui est certain, c'est que celui qui ne cherche pas ne trouvera pas... Ou alors, il ne s'agit que de réaliser une opération de routine et non de tenter de résoudre un véritable problème. »

« Trouver en grec, se dit heuriskein » précise-t-il. « Les heuristiques sont des stratégies qui peuvent aider à trouver une solution en ne suivant pas la voie la plus directe, la plus évidente. Il s'agit d'explorer des voies de traverses, de considérer le problème sous un autre angle ».

500 kilos de concombres

Un exemple ? Voici un des exercices proposé cette semaine à Mons par le mathématicien pour illustrer l'intérêt des heuristiques dans la résolution de problèmes mathématiques.

« On a 500 kilos de concombres qui contiennent 99% d'eau. Après une semaine, ces concombres ne contiennent plus que 98% d'eau. Combien pèsent-ils alors? »

La réponse est peu intuitive. Après une semaine, ces 500 kilos de concombres ne pèsent plus que... 250 kilos! Surprenant comme résultat, alors qu'on passe « simplement » de 99% à 98 % de teneur en eau ?

« Pour résoudre ce problème, il faut changer de point de vue », propose Michel Roelens.

« Intéressons-nous à la matière sèche résiduelle des concombres plutôt qu'à leur teneur en eau. Au départ, si 99% des 500 kilos de concombres sont le fait de l'eau qu'ils contiennent, la masse restante (1%), soit 5 kilos, est composée de matière sèche.

La piste de la matière sèche

Après une semaine, ces 5 kilos de matière sèche ont toujours une masse de 5 kilos. Mais cette fois, elle représente 2% de la masse totale de concombres. Pour déterminer la masse totale de ces légumes après une semaine, une masse que nous appellerons « X », il suffit ensuite de passer par une petite équation:

Après une semaine, 2% de la masse totale (X) des concombres est constituée de matière sèche.

$$5 \text{ kilos} = 0,02 X$$

$$X = 5 \text{ kilos} / 0,02, \text{ soit... } 250 \text{ kilos.}$$

« L'heuristique utilisée ici est donc le changement de point de vue pour trouver la solution », souligne le mathématicien. « Cette stratégie alternative peut prendre d'autres formes suivant les problèmes »:

- - On peut raisonner en « sens inverse »
 - Il sera parfois plus simple de travailler avec des nombres concrets
 - La décomposition du problème en problèmes plus petits peut aussi être intéressant.
 - Il en va de même si on travaille avec des petits nombres
 - Ou encore passer par le dessin...

Bien entendu, les heuristiques ne constituent pas une solution miracle pour résoudre des problèmes mathématiques. « Même en combinaisons, les heuristiques font aussi appel à des connaissances factuelles préalables, estime Michel Roelens », qui cite volontiers les travaux de 1985 d'Alan Schoenfeld en la matière.

Confiance en soi... et dans les mathématiques!

« Après avoir fait raisonner à haute voix des experts pendant la résolution de problèmes, Alan Schoenfeld a conclu que pour résoudre des problèmes, nous avons besoin de quatre choses », explique encore le mathématicien.

- des connaissances mathématiques
- des heuristiques
- une métacognition (et donc un bon contrôle de soi)
- et une bonne dose de confiance en soi et dans les mathématiques!

« Cela ne sert à rien de se lancer dans la résolution d'un problème si on n'est pas au départ convaincu qu'on peut y arriver ou que les mathématiques vont pouvoir nous y aider », souligne Michel Roelens.

A Mons, les quelque 250 professeurs de mathématiques de l'enseignement primaire, secondaire et supérieur qui s'étaient donné rendez-vous au congrès de la Société belge des professeurs de mathématique d'expression française en étaient persuadés.

A vos heuristiques!

Pour conclure, Daily Science vous propose trois petits problèmes mathématiques. Ils sont tirés de la vingtaine d'exercices présentés par Michel Roelens au congrès de la Société belge des professeurs de mathématique d'expression française. Daily Science diffusera les solutions et les détails heuristiques utiles à leur résolution ce week-end. D'ici, là, bon amusement!

1 La vitesse de la voiture

Une auto roule à 110 km/h sur l'autoroute. Le chauffeur voit une deuxième voiture dans son rétroviseur. Elle se situe exactement à 1 km derrière la sienne. Exactement une minute plus tard, la deuxième auto rattrape la première. Quelle est la vitesse de la deuxième auto, en supposant qu'elle soit constante?

2 Les seaux

On dispose de deux seaux sans marques de contenance (ce ne sont pas des tasses à mesurer). L'un d'eux a une contenance totale de 9 litres, l'autre de 4 litres. Comment peut-on puiser exactement 6 litres d'un puits à l'aide de ces deux récipients?

3. Les soldes

Qu'est-ce qui est le plus avantageux en période de soldes dans les magasins? Obtenir une réduction de 20% puis une augmentation de 15% ou d'abord voir les prix augmenter de 15% puis obtenir une réduction de 20%?

