

Le tâtonnement expérimental

Maurice MESS
Chantiers pédagogiques de l'Est

J'ai toujours l'impression qu'on met une image très savante sous le terme « expérimental ». Cela provient certainement du fait que dans le mot « expérimental » on soupçonne « expérience » et qui dit expérience s'imagine bien souvent un laboratoire grouillant de savants jonglant avec des tubes à essais, des ballons, des éprouvettes, etc. Dans nos classes, je crois qu'il faudrait éliminer ce terme « expérimental », ne parler que de tâtonnement et, surtout, rester très modeste.

En voici une illustration : Pascale se met à jouer avec sa règle plate, la pose sur le dos de son index et cherche à la faire tenir en équilibre. Deuxième étape, elle la pousse maintenant de quelques millimètres vers la gauche, l'équilibre est rompu. Pour le rétablir, il faut qu'elle tourne son doigt d'un quart de tour. Elle rend compte de son expérience à Laurent qui recommence la même chose, mais au lieu de tourner son doigt, pose sa gomme sur la partie de la règle la moins longue et l'équilibre est rétabli. Les deux n'en restent pas là ; ils augmentent continuellement la longueur côté gauche du doigt et essayent de ramener la règle à la position horizontale. Pour ce, ils augmentent le poids du côté opposé. Laurent commence à peser les objets qu'il lui faut pour rétablir chaque fois la situation. Les deux se sont donc rendus compte qu'il y avait concordance entre le poids et la longueur.

Pascale et Laurent présentent leurs résultats aux camarades. Immédiatement on leur propose de mettre de chaque côté un objet : par exemple gomme et crayon, etc. Aussitôt on passe à l'action.

Je leur suggère de dresser un tableau :

Objet 1	Poids 1	Long. 1	Objet 2	Poids 2	Long. 2
gomme	16 g	5 cm	taille-crayon	31 g	3 cm

etc.

Plusieurs essais sont faits et portés sur ce tableau qui est soumis à l'ensemble de la classe.

On essaie de trouver une loi.

On remarque que si (P) augmente (d) diminue. On multiplie les nombres entre eux : rien.

$$16 \times 5 = 80$$

$$31 \times 3 = 93$$

L'écart est trop grand.

Certains avaient immédiatement remarqué que cela ressemblait étrangement à la balance à pourcentage, fabriquée par Dominique au premier trimestre — voir cette construction dans le F.T.C. — donc ils multipliaient.

On cherche, on compare, on « suppose ».

C'est à ce moment-là qu'Anne-Marie nous fait remarquer qu'il faudrait peut-être aussi considérer le poids de la règle qui dépasse de chaque côté du doigt. Comment trouver le poids de 1 cm de règle ? On pèse toute la règle et on divise par le nombre de centimètres. Pascale nous fait savoir, après une bonne pesée, que le poids de 1 cm vaut à peu près 1 g. On refait le même calcul qu'avant, c'est-à-dire :

$$(16 + 5) \times 5 = 105$$

(poids de l'objet + poids de la longueur de règle) \times distance

et pour l'autre côté :

$$(31 + 3) \times 3 = 107$$

On exécute le même calcul pour chaque essai. Les résultats correspondent à peu près. On cherche à savoir ce qu'il faudrait faire pour améliorer ces données ; certains disent que le doigt est trop gros, d'autres croient qu'il faudrait une règle moins lourde, etc. On aurait certainement pu continuer nos recherches, mais c'était le 26 juin de cette année...

Combien de fois de telles scènes ne se répètent-elles pas dans nos classes ? Or si on qualifie ces tâtonnements d'« expérimentaux » beaucoup de gens s'imaginent qu'il faut un matériel sophistiqué et cher. Il n'en est rien : les plus beaux tâtonnements auxquels j'ai assisté sont partis spontanément et sans grand étalage d'objets : en voici un autre exemple, niveau cours moyen première année.

Dans le bourdonnement de la classe au travail, Claude me dit en passant (il était occupé à l'atelier mathématique) : « Monsieur, mon cahier est à moitié plein ? » Brigitte, assise en face de lui, enchaîne : « C'est comme s'il était à moitié vide. » Immédiatement les élèves qui s'y intéressent font tache d'huile car Claude s'élève contre l'affirmation de sa camarade et la discussion commence : les uns penchent pour Brigitte, d'autres pour Claude et le troisième groupe ne sait plus de quel côté il faut se pencher car les arguments avancés pour défendre chaque thèse sont aussi valables chez les uns que chez les autres.

Là dessus arrive Olivier K. (qui aurait dû être placé en perfectionnement mais les parents ont toujours refusé). Il défend ardemment Claude en affirmant que le cahier à demi-plein a davantage de pages que celui qui est à demi vide et pour appuyer ses dires il propose de transposer ce problème sur l'élément liquide, c'est-à-dire de prendre une bouteille et de la remplir à moitié d'eau et là on se rendrait plus facilement compte.

Aussitôt dit, aussitôt fait. Claude et Olivier K. remplissent la bouteille et mesurent la moitié (avec une règle). Cette opération terminée, ils retournent la bouteille : naturellement le niveau dans les deux cas n'était pas le même ! On leur propose de vérifier par la pesée.

Nous avons continuellement à notre disposition une balance « Roberval ». Je sais que d'aucuns diront qu'elle n'est plus utilisée dans la vie courante ; je leur répondrai simplement d'aller faire un tour au marché de Mulhouse le samedi matin.

La bouteille est donc pesée sur un plateau de la balance et on fait l'équilibre. Pour Olivier elle est ainsi à moitié vide. Olivier retourne la bouteille, le goulot vers le bas (tâtonnement : faire tenir la bouteille en équilibre, ce qu'il réussit d'ailleurs au grand étonnement des autres élèves et de moi-même). Ainsi elle est à moitié pleine pour Olivier.

La balance reste en équilibre comme précédemment. Olivier et Claude n'en croient pas leurs yeux ! Nouvelles propositions : couchez la bouteille, tournez-la de 180° : toujours même équilibre !

Ils étaient convaincus que moitié vide = moitié plein.

J'aurais, bien sûr, en tant qu'adulte, pu leur donner la réponse ; je ne l'ai pas fait pour différentes raisons purement pédagogiques qui sont faciles à imaginer. Devinez-les !