POUR UN THALÈS DYNAMIQUE

Jean-Claude DUPERRET
Irem de Reims

A Marc et Rudolf

"Entre activisme pédagogique et illusion langagière" ! Qui d'entre nous, enseignants, ne s'est pas senti concerné par cet article de Rudolf Bkouche (*Repères* n°9). Pour moi, la question qu'il pose n'est pas un débat entre deux camps retranchés, mais elle est mon problème d'enseignant de collège, toujours à la recherche d'un fragile équilibre entre le "matheux" et le "pédago" qui vivent en moi. Si l'un privilégie une construction rigoureuse, l'autre se préoccupe de la communication qu'il peut en faire. Si l'un donne un sens "interne" aux mathématiques, l'autre est à l'écoute de la résonance "externe" des concepts qu'il construit. Si l'un est persuadé que son discours sans faille doit entraîner l'adhésion intellectuelle des élèves, l'autre sait que ce même discours est parasité par de nombreux éléments tout à fait extérieurs aux mathématiques. Et si, devant tel ou tel élève, devant telle ou telle classe, le parasite essentiel est social, ils se trouveront écartelés entre deux extrêmes : "Enseigner le cosinus avant Thalès, c'est scandaleux !" (Rudolf Bkouche) ; "Apprendre les cosinus à de futurs balayeurs, c'est révoltant !" (Bernard Charlot, *Repères* n°10) (1).

Que viennent faire ces états d'âme par rapport au titre annoncé : Thalès a toujours été un moment redoutable d'enseignement. D'axiome en résultat, de propriété en théorème, déformé, dénaturé, il est cependant toujours resté comme un passage obligé dans tous les programmes. A la fois liaison entre le géométrique et le numérique, et ouverture sur le vectoriel, la

(1) Le fait d'extraire deux phrases aussi fortes de Rudolf Bkouche et Bernard Charlot, proposées dans des contextes de réflexion différents n'a pas pour but de les mettre en contradiction mais de montrer l'incompatibilité qu'il peut y avoir entre une certaine épistémologie des mathématiques et la comédie sociale qui demande à des élèves "sans avenir" un effort dont ils ne comprennent pas la signification.

barycentration et l'homothétie, il apparaît comme une dernière organisation en premier cycle et une première organisation en second cycle. A chaque changement de programme, il se retrouve donc au coeur des réflexions et des débats. Devant un collège unique où de nombreux élèves (qui n'auraient jamais été là dix ans avant) étaient rapidement et définitivement exclus du discours et donc du cours de mathématiques, les nouveaux programmes ont nettement privilégié l'influence pédagogique. J'y ai pleinement adhéré, persuadé qu'ils m'aideraient à mieux remplir mon contrat d'enseignant, c'est-à-dire à amener davantage d'élèves à rencontrer les mathématiques.

Si la question fondamentale de l'enseignement n'est pas de choisir entre rigueur et compréhension (la compréhension est première, sinon à quoi bon enseigner !), un certain "excès pédagogique", souvent lié à des choix sociaux, peut masquer un déficit d'analyse mathématique. Je crois que Thalès en est une illustration. Sa restriction à une configuration triangulaire, la confusion entre les aspects "projection" et "homothétie" ont fait plus de dégâts qu'ils n'ont apporté d'éclairage. Au fil des années, les problèmes que je peux proposer à mes élèves me semblent de plus en plus pauvres et ce que je vois dans les épreuves de Brevet ou dans les évaluations de seconde est souvent caricatural : l'objectif essentiel est de calculer une quatrième proportionnelle et le fin du fin est d'arriver au fait que $\frac{1}{3} \neq 0{,}33$. Une telle impasse m'oblige, nous oblige, à analyser en quoi la formulation de ces programmes, la progression qu'ils proposent pour arriver à Thalès, les pratiques pédagogiques qu'ils incitent à mettre en oeuvre peuvent aboutir à des effets inverses de ceux désirés.

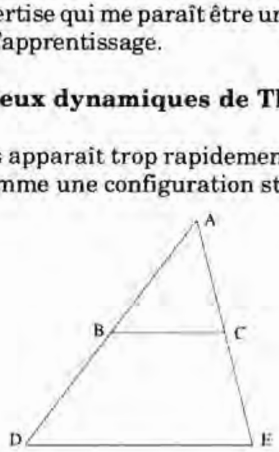
I. LE "THALÈS DU COLLÈGE"

Les nouveaux programmes de collège ont fortement mis en avant la notion de "configuration-clé", dont une appellation didactique est "figure prototypique".

Si cette notion a permis à beaucoup d'élèves de déclencher des réflexes de "reconnaissance" *(C'est Pythagore ! ; C'est Thalès ! ; C'est une symétrie centrale !...)*, elle n'a pas permis de rendre dynamique cette reconnaissance et d'en faire une connaissance opérationnelle, conduisant à une "expertise" du problème (pour reprendre une expression chère à Gérard Kuntz (*Repères* n°16)). Et c'est cette expertise qui me paraît être un véritable objectif d'apprentissage.

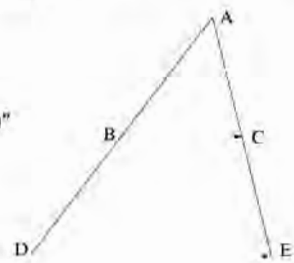
A. Les deux dynamiques de Thalès

Thalès apparait trop rapidement pour les élèves comme une configuration statique

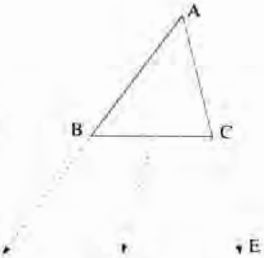


qui cache les deux dynamiques qui ont pu le faire naître.

Aspect "projection"



Aspect "homothétie"



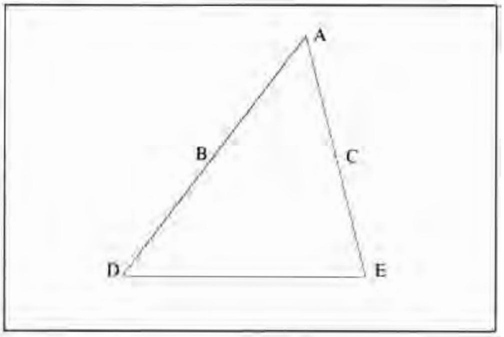
Si l'aspect "projection" va mettre en évidence le passage de la droite (AB) à la droite (AC), l'aspect "homothétie" va privilégier le passage du triangle (ABC) au triangle (ADE).

L'un des deux aspects est-il plus naturel chez l'élève ? Il est bien difficile d'en décider. En effet, dès la classe de sixième (et même avant) l'élève est capable de réaliser des réductions ou des agrandissements. Cependant, demandez-lui de trouver le milieu de deux points d'un quadrillage et il utilisera la projection des milieux.

- Y a-t-il un ordre privilégié dans l'apprentissage ? D'un point de vue mathématique, je pense que "oui" et je développerai cette idée.
- Faut-il privilégier l'une des approches, occulter l'autre ? Je pense que non, car cela conduit rapidement à des impasses pédagogiques, telles celle des "petits bouts" que j'exposerai un peu plus loin.
- Faut-il que leur enseignement soit proche ou au contraire laisser du temps entre les deux approches ? Là, je ne sais pas. Je pense simplement qu'il faut que les deux aient le temps de s'installer, de se confronter et de se réorganiser en fonction de l'autre.

B. Deux dynamiques, donc deux rapports

Le schéma ci-dessous met en évidence les deux rapports spécifiques à chacun des deux aspects et l'égalité commune à ces deux aspects qui est justement celle donnée par Thalès.



$$\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$$

Thalès

k_p, *rapport de projection* de (AB) sur (AC)

$$k_p = \frac{AC}{AB} = \frac{AE}{AD} = \frac{CE}{BD}$$

k_h, *rapport d'homothétie* de (ABC) à (ADE)

$$k_h = \frac{AD}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{DE}{BC}$$

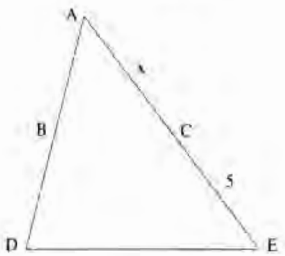
- Le rapport de projection débouchera sur la notion de "cosinus".

- Le rapport d'homothétie débouchera sur les notions de "sinus", de "tangente" et d'"application linéaire".

C. Une nouvelle impasse pédagogique : "Les petits bouts"

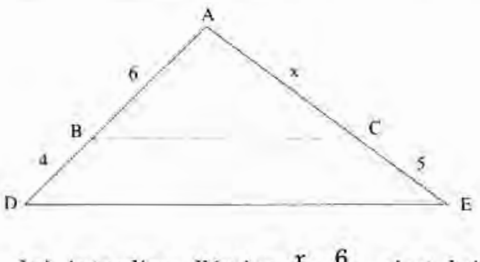
Qu'appelle-t-on les "petits bouts" ? Dans la figure précédente, il s'agit des segments [BD] et [CE]. Pourquoi une appellation contrôlée ? Parce que ces "petits bouts" donnent lieu à des débats passionnés dans les salles des professeurs de collège ou lors de la correction du Brevet.

Précisons le problème :



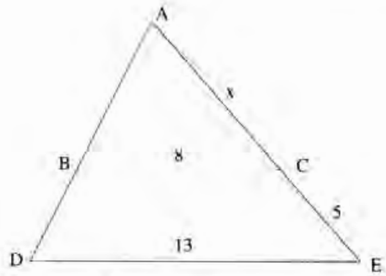
Devant une telle configuration, l'élève se verra souvent sanctionner sans pitié le rapport $\frac{x}{5}$. On attend de lui qu'il fasse apparaître $\frac{x}{x+5}$ (soit $\frac{AC}{AE}$). Cela a-t-il du sens ? Aucun dans l'absolu.

Si le problème proposé à l'élève est :



lui interdire d'écrire $\frac{x}{5} = \frac{6}{4}$, c'est lui interdire d'utiliser une propriété de linéarité à un endroit où le seul objectif n'est pas de compléter de façon astucieuse un tableau.

Si au contraire, le problème proposé est :

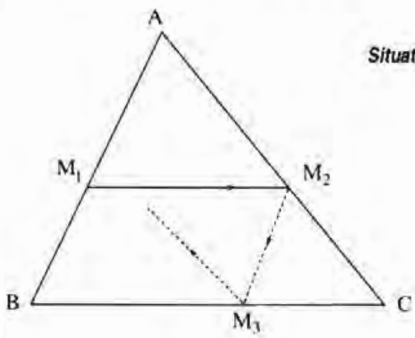


lui interdire $\frac{x}{5}$ part d'une volonté pédagogique de l'empêcher de se tromper, mais la conséquence est qu'on l'empêche de réfléchir !

D. Pour une expertise des situations

Ce problème des "petits bouts" met bien en évidence qu'un regard statique de la figure et des rapports associés conduit trop souvent l'élève dans l'impasse. Il faut donc créer une expertise, c'est-à-dire une prise de décision dynamique, en fonction du problème rencontré. Il convient pour cela de multiplier les situations à logique différente.

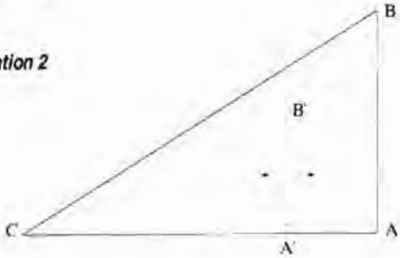
En voici deux, typiques et classiques :



Situation 1

Je projette M_1 en M_2 sur (AC) parallèlement à (BC), puis M_2 en M_3 sur (BC) parallèlement à (AB), puis...
Que se passe-t-il "au bout d'un moment" ?

Situation 2



OA = 12 ; AB = 5 ; A'B' = 3.
Où faut-il placer A' pour que O, B' et B soient alignés ?

Développer l'expertise chez l'élève, c'est l'amener à prendre les décisions :

Dans la situation 1, je privilégie l'aspect "projection".

Dans la situation 2, je privilégie l'aspect "homothétie".

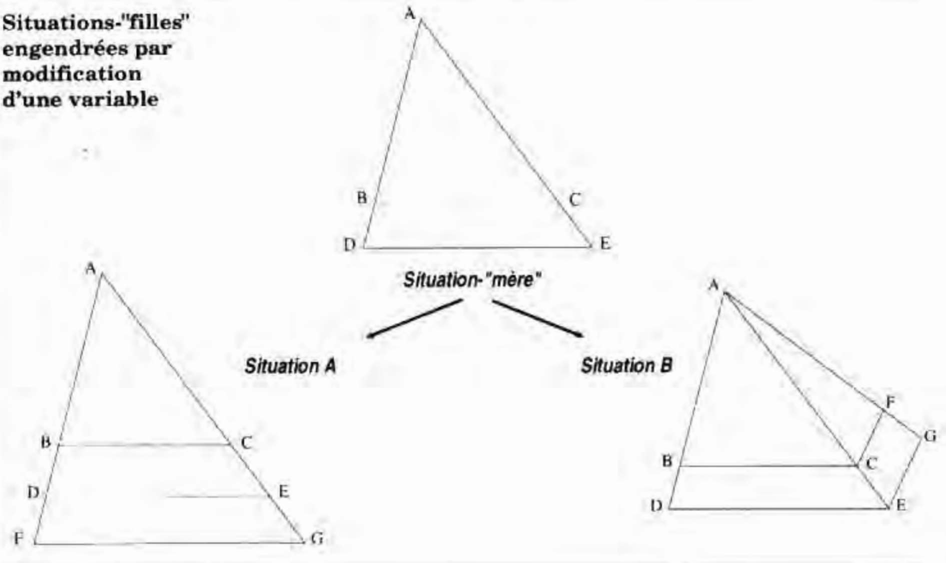
E. Un moyen d'expertise : les invariants et l'"élargissement" de la figure

Une projection est caractérisée par une direction ; un rapport de projection est alors défini par la donnée de deux droites (l'une étant le "départ", l'autre l'"arrivée").

Une homothétie est caractérisée par son centre et la donnée d'un point et de son image qui définissent alors le rapport d'homothétie.

En jouant dans un premier temps sur une seule variable à la fois, on peut amener l'élève à voir ce qu'il a le droit d'écrire (invariant) et ce qu'il ne peut pas écrire (variant) dans une modification de la "figure-clé" (ci-dessous).

Situations-"filles" engendrées par modification d'une variable



Dans la *situation A*, l'invariant est l'aspect "projection" (même direction, mêmes droites de départ et d'arrivée), le variant est l'aspect "homothétie" (l'homothétie qui envoie (ABC) en (ADE) n'est pas la même que celle qui envoie (ABC) en (AFG)).

On peut donc écrire sans risque (aspect "projection") :

$$\frac{AC}{AB}=\frac{AE}{AD}=\frac{AG}{AF} \qquad (1)$$

ou $$\frac{AB}{AD}=\frac{AC}{AE} \quad \text{et} \quad \frac{AB}{AF}=\frac{AC}{AG} \qquad (2)$$

Mais aucune conclusion possible entre

$$\frac{BC}{DE} \text{ et } \frac{DE}{FG}.$$

Dans la *situation B*, l'invariant est l'aspect "homothétie" et le variant est l'aspect "projection".

On peut donc écrire sans risque (aspect "homothétie") :

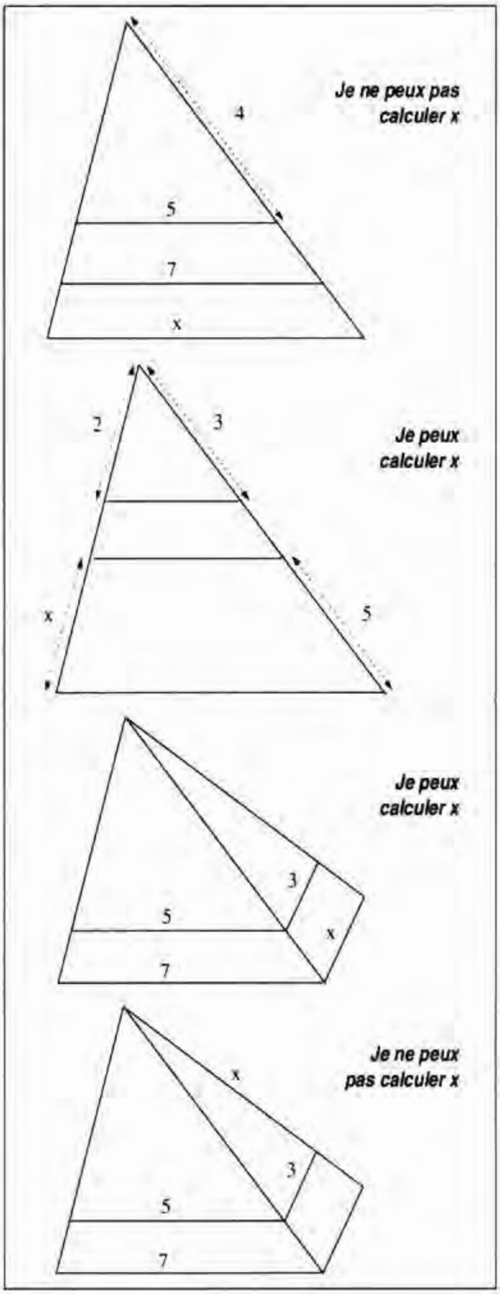
$$\frac{BC}{DE}=\frac{AC}{AE}=\frac{CF}{EG} \qquad (1)$$

ou $$\frac{AB}{AD}=\frac{AC}{AE}=\frac{AF}{AG} \qquad (2)$$

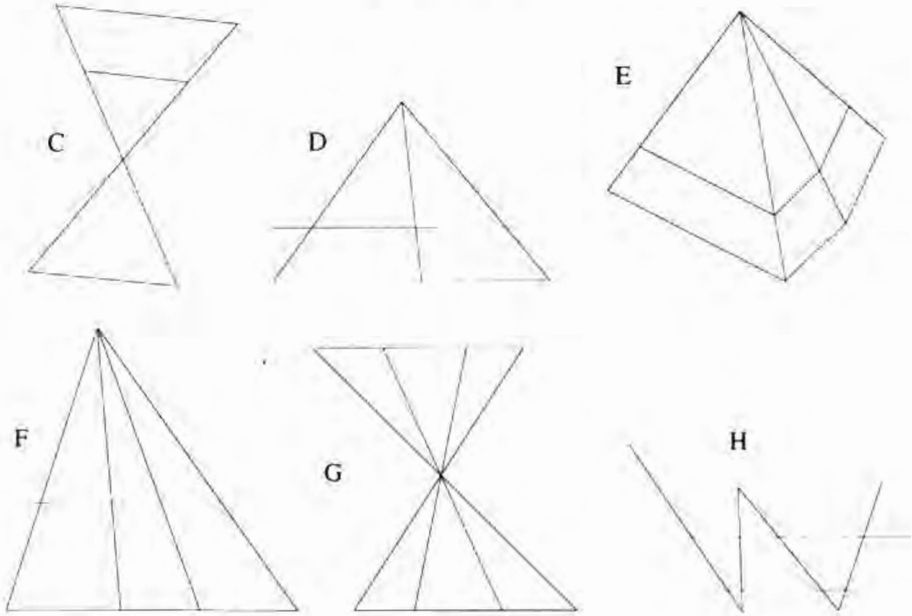
Mais aucune conclusion possible entre

$$\frac{AC}{AB} \text{ et } \frac{AF}{AC}.$$

On peut alors proposer différentes configurations en demandant si l'on peut calculer avec les "données géométriques" proposées (figures ci-contre).



Beaucoup d'autres "filles" peuvent alors naître :



Les égalités (2) ci-dessus mettent en évidence que le véritable invariant de toutes ces situations est le "vrai Thalès", c'est-à-dire celui qui ne s'occupe pas du troisième côté. On n'est alors pas loin de l'énoncé en "langue française" qu'on peut par exemple trouver dans le Millet [2] (1945) p. 137 :

"Plusieurs droites parallèles déterminent sur deux sécantes des segments proportionnels." (Théorème de Thalès.)

Et vous pouvez retrouver dans ce même manuel scolaire p. 150 fig. 306 les figures F et G ci-dessus qui illustrent le théorème :

"Des droites concourantes découpent sur deux droites parallèles des segments proportionnels."

N'allez pas voir dans mon propos une nostalgie de l'enseignement des années 45, mais un point d'ancrage de ma réflexion : comme je le disais dans mon introduction, Thalès a souffert d'une trop grande générosité de communication. Dans l'espoir de permettre à un maximum d'élèves de le rencontrer, on l'a coupé de deux grandes branches : dépasser la configuration triangulaire de base (objet principal de ce paragraphe) ; faire se confronter les deux logiques dynamiques qui le font vivre. Je plaide donc, comme Jean-Claude Daniel (*Repères* n°17), pour une "géométrie en mouvement".

(2) Ce Millet, contrairement à ce que pourrait laisser croire le sujet, n'a rien à voir avec le Thalès de Milet !

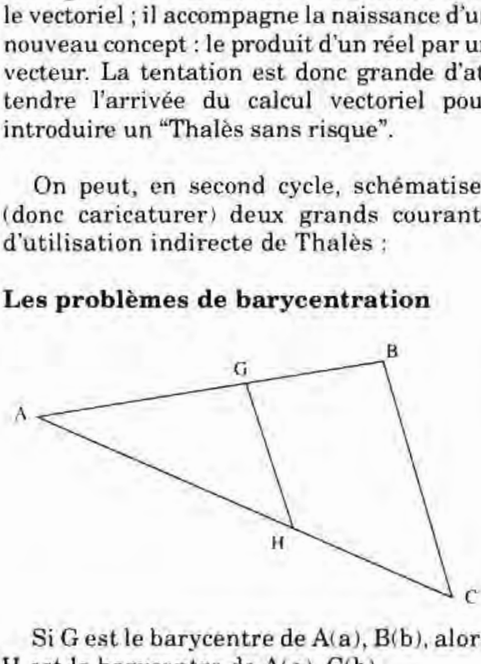
II. L'"APRÈS-THALÈS"

A. En second cycle

Curieusement, Thalès, si présent dans nos programmes de troisième, disparaît assez rapidement en tant que tel dans les programmes de second cycle, ce qui pourrait conduire quelques élèves nostalgiques à écrire sur leur cahier de Maths : "Thalès, né en troisième, mort en seconde" et le plus grand nombre à dire : "Chut ! Thalès s'endort !". Mais, s'il disparaît sous sa forme "collège", il se transforme et s'enrichit avec le vectoriel ; il accompagne la naissance d'un nouveau concept : le produit d'un réel par un vecteur. La tentation est donc grande d'attendre l'arrivée du calcul vectoriel pour introduire un "Thalès sans risque".

On peut, en second cycle, schématiser (donc caricaturer) deux grands courants d'utilisation indirecte de Thalès :

Les problèmes de barycentration



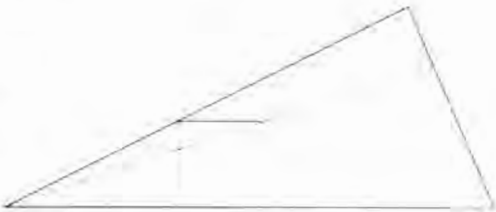
Si G est le barycentre de A(a), B(b), alors H est le barycentre de A(a), C(b).

On traduit alors Thalès vectoriellement :

$$\text{Si } \overrightarrow{AG} = \lambda\, \overrightarrow{AB} \text{ alors } \overrightarrow{AH} = \lambda\, \overrightarrow{AC}.$$

Une telle utilisation met en évidence l'aspect "projection".

Les problèmes d'homothétie



Comment faire "rentrer" un carré dans un triangle ? Une telle utilisation s'appuie sur l'aspect "homothétie".

Pour que des élèves de seconde puissent expertiser de telles situations, il n'est évidemment pas suffisant d'avoir introduit en seconde le produit d'un vecteur par un réel et l'homothétie. Une telle expertise repose sur toute la sensibilisation de ces deux dynamiques qu'on aura faites en collège.

De manière plus précise, une présentation purement vectorielle du théorème de Thalès lui fait perdre son sens. Si le calcul vectoriel est puissant, il occulte, pour le débutant, les aspects géométriques, la rencontre avec "les cas de figures". En outre, une présentation purement vectorielle du théorème de Thalès laisse de côté la façon dont s'est construit le calcul vectoriel. La classique relation de distributivité $\lambda(\vec{u} + \vec{v}) = \lambda\vec{u} + \lambda\vec{v}$ n'en est-elle pas une conséquence !

Ici, le souci pédagogique rejoint le problème mathématique en jeu (la signification du théorème de Thalès) pour sauver "Thalès du premier cycle" : accepter l'imperfection momentanée d'un concept, les concessions à la rigueur de la construction, préparer les images mentales, laisser les questions sans réponses, n'est-ce pas là contribuer à donner du sens aux mathématiques lorsqu'elles seront à même de polir cet objet d'étude !

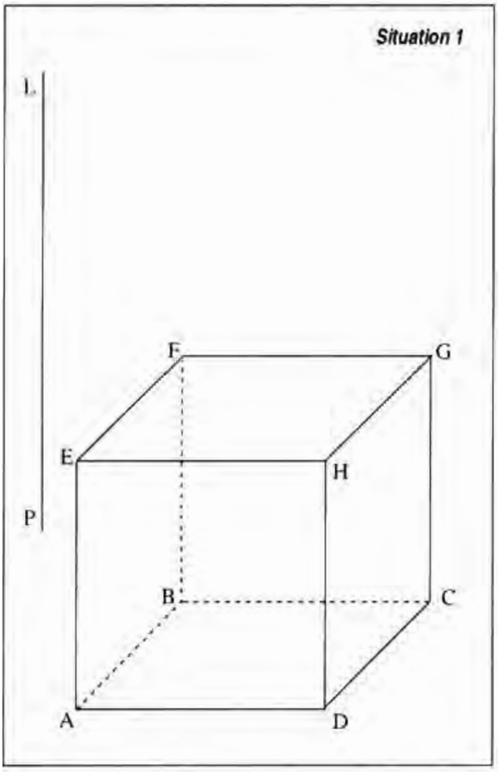
B. Beaucoup plus tard

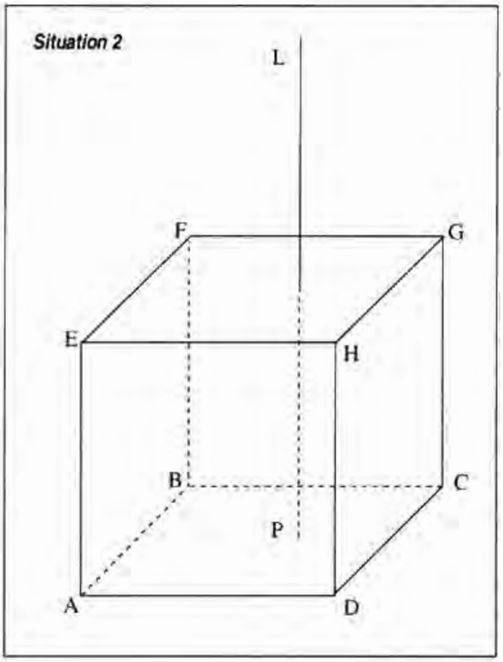
Intervenant au centre de Troyes de l'I.U.F.M. de Reims auprès des stagiaires P.L.C.2, je leur ai récemment proposé une séquence intitulée "Observation de l'espace" dont les sous-titres étaient : "Pour une vision plane des objets de l'espace !" et "De la démonstration à la figure !". Je m'appuyais, entre autres, sur une remarquable activité de l'I.R.E.M. de Lille : "Jeux d'ombres". Cette activité, tout à fait adaptée à un élève de seconde, a pour objet essentiel de travailler sur les axiomes d'incidence et de mettre en évidence qu'en représentation plane d'un objet de l'espace, la démonstration précède la construction. J'avais ajouté une consigne : "Vous n'avez le droit d'utiliser qu'une règle (pas de traceur de parallèles !), c'est-à-dire de ne construire des points que par intersection de droites. Le parallélisme ne doit être que la conséquence du tracé."

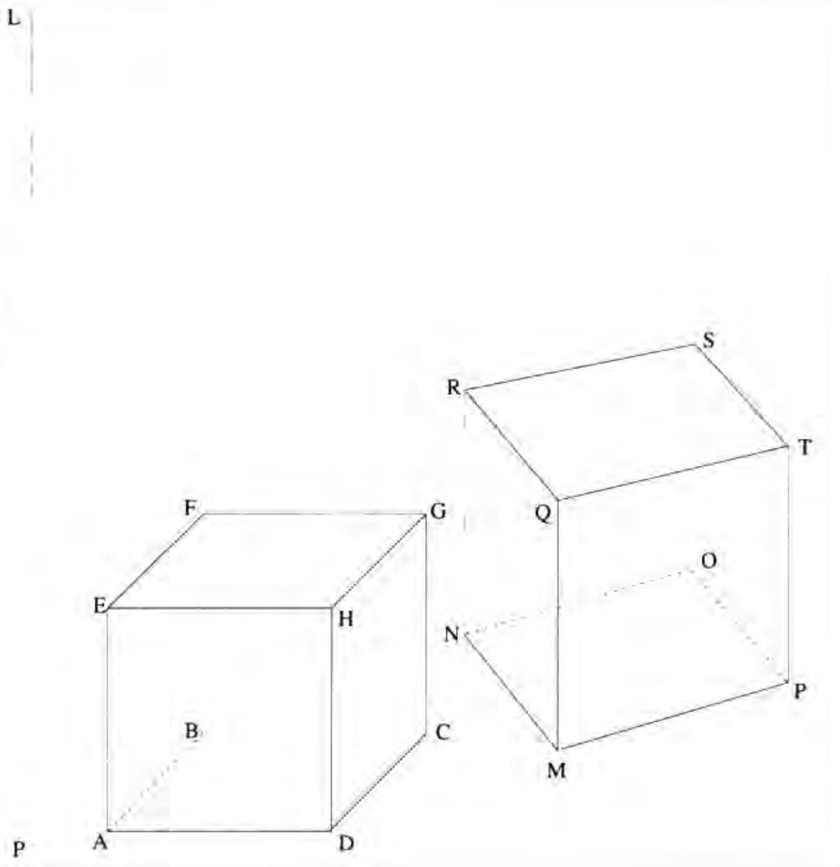
Présentation de l'activité

Une lampe est située en L. Π est le plan déterminé par A, B, C et D. P est le projeté orthogonal de L sur Π.

Dans chacun des cas suivants, dessiner l'ombre du cube ABCDEFGH sur le plan Π (situations 1, 2 et 3 ci-dessous).







Situation 3 "Ombre d'un cube sur un autre cube"

Présentation de l'activité

Il est d'abord à noter que cette activité fut loin d'être évidente pour nos jeunes collègues (comme elle est loin d'être évidente pour beaucoup d'entre nous la première fois !). Si les situations **1** et **2** finissent par déboucher et si elles ont mis en évidence un "Thalès" omniprésent, comme vous pouvez vous-mêmes en juger (figures **1** et **2**), la situation **3** bloque beaucoup plus longtemps.

Trois questions firent l'objet d'une longue réflexion et d'un débat parfois animé (bien que scientifique !) :

– Quelle est la forme de l'ombre du premier cube sur le second ?
– Comment récupérer le sommet X de ce triangle (figure **3**) ?
– Peut-on y arriver sans tracer une parallèle à (CG) ou à (PL) ? (voir figures 1, 2 et 3 pages suivantes.)

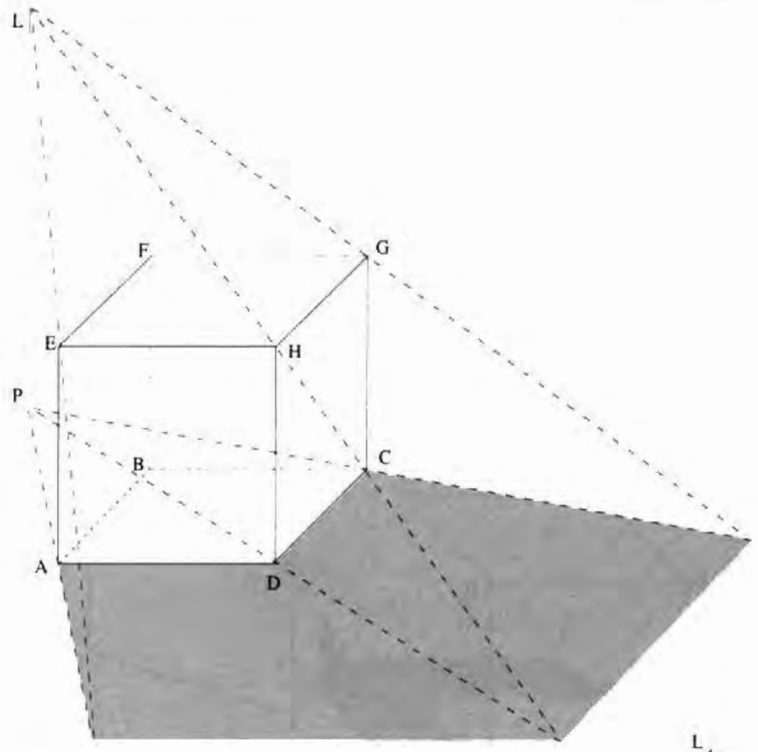


Figure 1

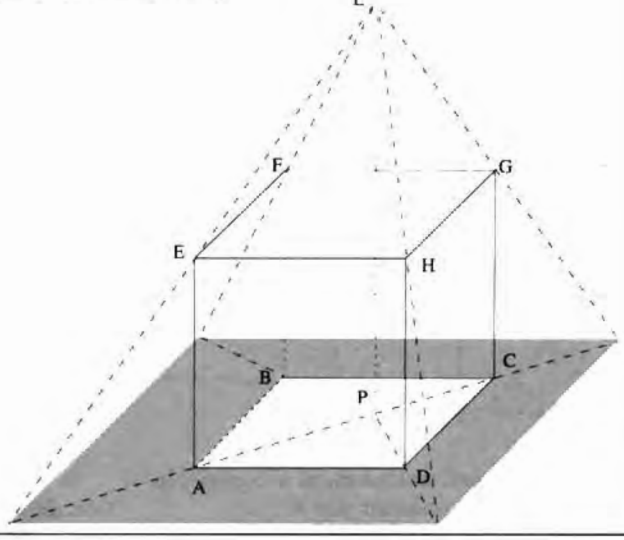
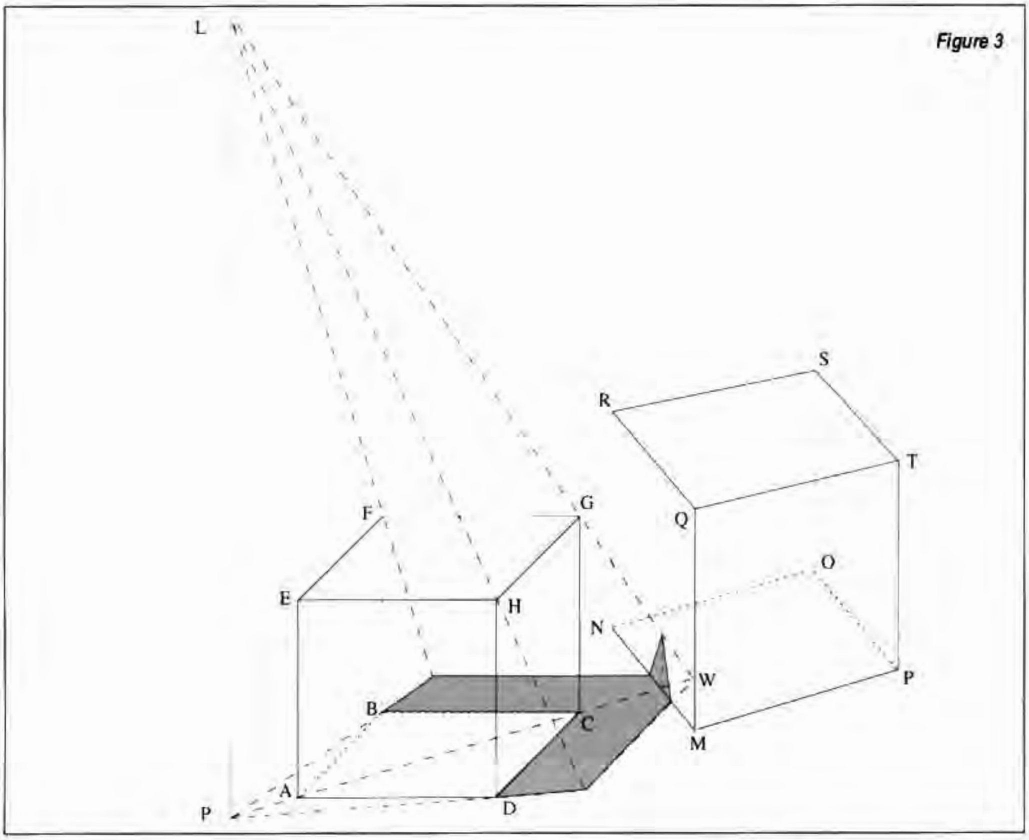
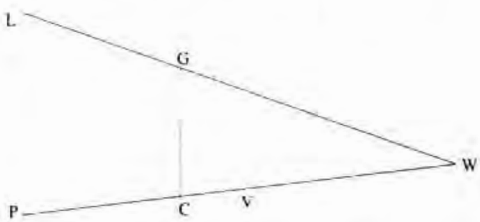


Figure 2

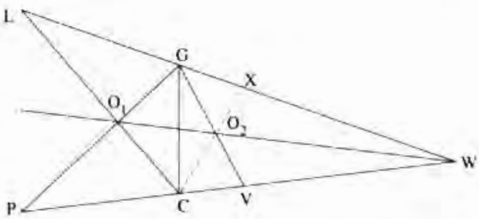


La troisième question a offert une grande résistance et, pour en débattre, j'ai proposé de "sortir" le problème :



Peut-on tracer, uniquement à la règle, la parallèle à (CG) passant par V ?

De multiples essais, certainement aussi de vieilles images mentales, conduisirent à une solution du type :



Se posa alors le problème de la validation de cette construction. Et, là encore, ce fut un moment de grand flottement parmi nos jeunes collègues.

L'un d'entre eux proposa une solution reposant sur la configuration du trapèze et les propriétés de ses diagonales. J'avais, pour ma part, une argumentation utilisant la composition des homothéties et l'alignement des centres. Jean-Claude Daniel, présent lors de cette séquence, mit en avant une démonstration s'appuyant sur les barycentres et la projection. Et c'est bien là la richesse d'une telle activité et la raison pour laquelle j'ai choisi de l'intégrer à mon article. En effet, même si la situation vécue paraît bien loin du collège, elle illustre parfaitement les deux axes de ma réflexion :

– en mouvement que l'on reconnaît la maîtrise de Thalès (ici les tracés) ;
– si l'on a à sa disposition le Thalès configuration, le Thalès projection, le Thalès homothétie, on peut procéder à trois expertises du même problème et ces trois expertises, a priori différentes, se mêlent pour une meilleure appréhension de la situation.

III. THALÈS ET LES PROGRAMMES

Comme je l'ai dit dans mon introduction, la difficulté d'enseigner dans certaines classes (hélas, de plus en plus nombreuses dans certains secteurs) conduit nombre d'enseignants, pour des raisons pédagogiques évidentes, à faire des choix sur les priorités qu'ils vont donner à leur contenu.

Dans une période où se pose la question d'une refonte des programmes de collège, Thalès peut se retrouver assez rapidement en ligne de mire.

On peut hiérarchiser trois questions à son endroit :

– Faut-il enseigner Thalès en premier cycle ?
– Si oui, faut-il enseigner les deux aspects ("projection" et "homothétie") ?
– Si oui, faut-il les mêler, les séparer, respecter un ordre entre ces deux aspects ?

Thalès étant un endroit difficile de l'enseignement, grande peut être la tentation, dans le cadre d'un allégement de programme, de le renvoyer en seconde. Ce serait, je crois, une erreur : Thalès est la mise en forme mathématique des règles liant les figures et les proportions. On pourrait le résumer en disant : "Donnez-moi trois points non alignés et je vous tiens votre plan !". Il est important que cette théorisation des liaisons entre numérique et géométrique, entre proportionnalité et parallélisme soit faite pour tous les élèves, c'est-à-dire en premier cycle. En le supprimant, c'est en fait le sens même de la géométrie qui disparaît dans la mesure où la géométrie élémentaire est liée à la notion de figures semblables : que la notion vague de "même forme" conduise à des relations de proportionnalité est un des points fondamentaux de l'enseignement de la géométrie au collège ; qu'à son sujet, on amène les élèves à comprendre comment on fabrique des instruments intellectuels permettant d'une part de préciser la notion, d'autre part de l'utiliser pour résoudre un certain nombre de problèmes est l'illustration de l'enseignement scientifique.

Si Thalès est donc un incontournable du premier cycle, il existe des enseignants, de plus en plus nombreux, qui, toujours pour des raisons pédagogiques, proposent qu'on ne développe qu'un seul aspect de Thalès, le plus riche, l'homothétie (agrandissement-réduction en l'état actuel). Cette idée est séduisante, reposant sur la conviction qu'en ne présentant qu'un aspect, Thalès sera plus facilement et plus rapidement accessible à la majorité des élèves. Pour ma part, je pense que le gain immédiat en terme d'efficacité n'évitera pas à l'élève les impasses dans lesquelles le conduiront certaines situations, comme j'ai essayé de le montrer précédemment.

Si les programmes actuels de collège proposent effectivement ces deux aspects, ils le font de façon trop mêlée pour que les élèves puissent comprendre la spécificité des apports de chacun d'eux. Plus grave, la progression proposée entre la quatrième et la troisième (théorème des milieux, cosinus, application linéaire, puis Thalès, trigonométrie en troisième...) ne compense pas un manque de logique mathématique interne par des choix pédagogiques justifiés.

Comme il est bien facile de critiquer, je vais aller jusqu'à des propositions pour améliorer (peut-être) cet état des choses :

Du point de vue de la forme

Actuellement, une mode veut que l'on introduise Thalès avec un certain nombre de pseudo-situations (en particulier, celle de la fameuse pyramide, récusée par les historiens, et dont tout enseignant honnête sait qu'elle conduit à une impasse). Je crois qu'il faut au contraire épurer les situations d'introduction, réduire à de strictes "figures mathématiques" l'approche de Thalès. Les situations plus complexes viendront enrichir la vision des élèves après !

Epurer ces figures, c'est évidemment, dans un premier temps, revenir à cette fameuse configuration triangulaire. C'est un passage qui permet sur une figure simple de donner vie à Thalès. Mais, comme je le proposais précédemment, il le ne faut pas hésiter à faire varier cette figure, la casser pour mieux la recomposer. Cette partie relève justement de la pédagogie de l'enseignant et des choix qu'il peut faire en fonction de ses élèves.

Si les deux dynamiques de Thalès doivent faire partie de notre enseignement, tant qu'à faire que de construire dans le temps ces deux approches, autant privilégier un ordre qui permette aux mathématiques de valider les différentes étapes de la progression.

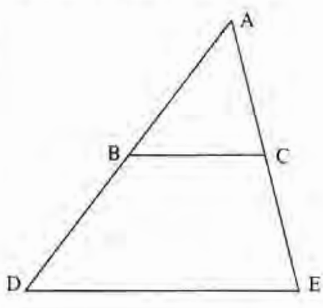
Du point de vue de la progression

Prenant en compte toutes ces considérations, j'ai envie de proposer une progression possible :

EN QUATRIÈME :
On ne travaille que sur l'aspect "projection"

Premier point : Le théorème de Thalès réduit à deux côtés

Un avantage indéniable avec les programmes actuels est qu'on peut parfaitement établir ce théorème avec les aires et ceci dès le début de quatrième.



$$\frac{AB}{AD} = \frac{AC}{AE}$$

Deuxième point : La projection, le rapport de projection

Sur la figure précédente, le rapport de projection de (AB) sur (AE) parallèlement à (BC) sera $k = \frac{AC}{AB}$, car on aura pu établir avec Thalès : $\frac{AC}{AB} = \frac{AE}{AD}$; on aura par linéarité $\frac{AC}{AB} = \frac{AE}{AD} = \frac{CE}{BD}$.

Troisième point : Le cosinus, comme cas particulier du rapport de projection

L'absence des mesures algébriques n'est pas un handicap car on ne travaille qu'avec des angles aigus.

Quatrième point : Le théorème des milieux

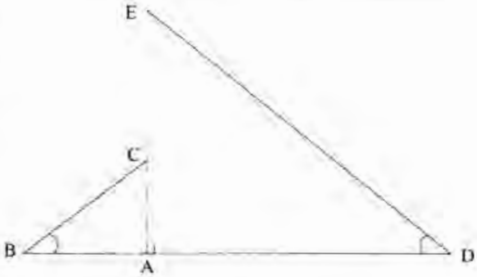
Par contre, il vaut mieux renvoyer tout ce qui concerne l'application linéaire et l'équation y = k x d'une droite en troisième.

EN TROISIÈME :
On complète avec l'aspect "homothétie"

Les programmes actuels parlent d'agrandissement-réduction. Si ces mots ont l'avantage d'avoir déjà un sens auprès des élèves, en particulier après les problèmes d'échelle qu'ils ont rencontrés en cinquième, ils me paraissent d'une trop grande imprécision mathématique en troisième, car ils recouvrent de façon informe les notions d'homothétie et de similitude.

Par exemple, sur la figure ci-dessous.

Le triangle (ADE) est-il un agrandissement du triangle (ABC) ?



Si la notion de triangles semblables, liée à l'égalité des angles, peut être intéressante, il me semble préférable de la dégager dans un premier temps de Thalès.

C'est pourquoi je verrais volontiers employer en troisième le terme "homothétie". (On n'a pas hésité à parler de "rotation" en quatrième !)

Premier point : Le théorème de Thalès aspect "homothétie" ou la mise en place du rapport des troisièmes côtés.

Il est bien évident qu'alors le champ des problèmes proposés se différencie notablement de celui de quatrième.

Deuxième point :
Le sinus et la tangente

Troisième point : L'application linéaire et l'équation de droite $y = k x$

Depuis longtemps les élèves savent associer à la notion de proportionnalité la notion de points alignés avec l'origine. Ce que l'on fait actuellement en quatrième n'est que répéter cette chose. Attendre la troisième et le Thalès homothétie, c'est donner une justification mathématique à cet alignement, donner un sens au coefficient k , et permettre (sans le dire aux élèves bien entendu) le passage du discret au continu.

*

Je n'ai bien entendu aucune prétention à détenir quelque vérité que ce soit en matière de programme, mais il me paraît urgent qu'à leur sujet s'engagent de véritables débats d'enseignement. Je pense, et je rejoins là Rudolf Bkouche, que la conception de notre enseignement scientifique peut être mis à mal dans les années à venir si nous n'y prenons pas garde.

Un premier élément d'inquiétude est la réforme structurelle actuellement engagée dans les collèges : diminution de l'horaire de cours en mathématiques, à peine compensée par des heures de soutien, de méthodologie, d'études surveillées. Accepter une telle structure, c'est évidemment accepter une diminution du contenu mathématique mais, tout aussi grave, c'est accepter qu'on ait enfin réussi l'exploit de séparer le matheux du pédagogue, exploit qui remet en cause notre conception et notre statut d'enseignant de mathématiques.

Un second élément est l'urgence dans laquelle on a demandé à un groupe (très restreint !) de proposer un réaménagement du programme de sixième, pour février 1995. Que peut-il bien sortir de programmes encore écrits dans l'urgence et qui ne prendront pas en compte une réflexion la plus large possible ? Comment peut-on envisager de travailler sur la sixième sans travailler sur tout le premier cycle et sans porter un regard sur l'après premier cycle ?

Le troisième élément me paraît le plus important car le plus difficile à cerner : c'est un grand courant actuel qui réunit des enseignants remis en cause de façon quotidienne dans leur enseignement par un public de plus en plus difficile et des administratifs qui aimeraient bien limiter les mathématiques à un rôle social et utilitaire. Si la réflexion des premiers doit être prise en compte pour aider les mathématiques à fonctionner dans nos classes, le trop grand empressement des seconds doit être combattu car il conduirait à vider les mathématiques de leur "substantifique moelle".

A l'heure où il n'est question que de programme allégé et de savoir minimum (ce qui me paraît un peu méprisant pour les élèves qui y seraient réduits), je préfère parler de réorganisation, pensant qu'on peut rendre plus efficace la progression de nos élèves pour certains concepts. C'est ce que j'ai essayé de faire pour Thalès.