
LA RUBRIQUE « POINT DE VUE » :

Un lieu de débat pour les enseignants de Mathématiques

La rubrique « POINT DE VUE » est destinée à être un lieu de débat et un outil de réflexion pour les enseignants de mathématiques sur tous les sujets qui concernent leur profession.

Elle accueille dans ce numéro une relation d'une séquence d'enseignement proposée par Jean-Claude Duperret, professeur-animateur à l'Irem de Reims.

Cette rubrique est ouverte à tous et destinée à recevoir des articles courts, d'environ trois pages...

Nous attendons vos propositions.

Le Comité de Rédaction

Point de vue

L'ABEILLE ET LA GOUTTE DE MIEL

Jean-Claude DUPERRET

Toute ressemblance avec des faits ayant réellement existé ne saurait être le fruit du hasard..

Jeudi soir, ... , un prof, ... , sa préparation.

Pour samedi matin, activité en quatrième :

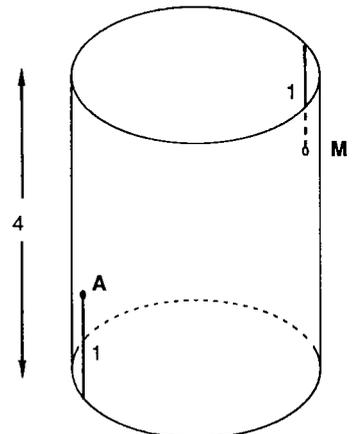
- Objectifs :**
- 1) Appliquer les problèmes de plus courte distance (qui viennent d'être étudiés) ;
 - 2) Réinvestir le théorème de Pythagore ;
 - 3) Mener une recherche sur une situation de géométrie de l'espace, pour préparer l'étude de la sphère.

Situations proposées :

- 1) "Un vieux problème d'insecte"
Ce problème est dû à DUDENEY (1857-1931).
Il est paru en 1906.

Les longueurs sont en "pieds". Sur un cylindre de verre sont situées, en A une abeille et en M une goutte de miel. Le "circonférence" a 6 pieds. La hauteur du cylindre est de 4 pieds. A et M sont "directement opposés" et situés à un pied du bord du cylindre. A est à l'extérieur du cylindre, M est à l'intérieur.

Quelle est la distance minimum pour l'abeille afin de parvenir en M ?



Consignes de travail :

Première phase : Recherche du "chemin minimal"

- Travail personnel (15 mn) ;
- Echange par groupe de deux (10 mn) ;
- Mise en commun, débat.

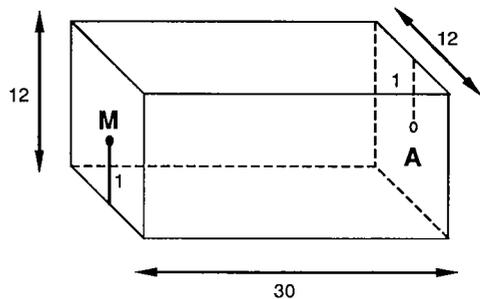
Deuxième phase : Calcul de la distance minimale

- Recherche personnelle (5 mn) ;
- Mise en commun, suivie de la mise en place de l'utilisation du théorème de Pythagore (10 mn).

2) En réserve, suivant le déroulement de l'activité, un second problème de DUDENEY, paru en 1903.

Dans une pièce, une mouche M, paralysée de peur, est située au milieu du mur "de gauche" à 1 pied du sol. L'araignée A se trouve au milieu du mur "de droite" à 1 pied du plafond.

Quel est le plus court chemin afin que l'araignée atteigne la mouche ? (Toutes les distances sont en pieds)



Samedi matin, collègue, une classe de quatrième, préfabriqué P4, dernière heure de cours de la semaine : 10h20 - 11h20.

10h20 : Entrée des 28 élèves, particulièrement excités à l'idée du futur week-end.

L'ABEILLE ET LA
GOUTTE DE MIEL

10h22 : Ayant enfin obtenu le calme, je distribue le problème n°1, en fais une lecture commentée, en précisant les mots "circonférence", "pieds", et en insistant sur les positions relatives de l'abeille et de la goutte de miel. Pour ceci, je m'aide d'un cylindre que j'ai préparé.

Je leur précise alors les consignes de travail, en insistant sur une première recherche personnelle.

10h28 : On démarre.

10h29 : Forêt de mains levées.

10h30 : Je "craque", et commence à interroger les élèves.

David : "Monsieur, c'est marrant, Dudeney, Duperret c'est presque pareil !"

Séverine : "En 1906, vous n'étiez pas né ? Comment vous avez eu le problème ?"

Yannick : "J'y comprends rien ! Qu'est ce qu'il faut faire ?"

J'étude certaines questions, et m'attache à une nouvelle "dévolution" du problème.

10h35 : **Mathieu** commence à fabriquer un cylindre en papier, ce qui provoque autour de lui, puis dans toute la classe la sortie des ciseaux. Je me heurte alors très vite à deux questions :

"Monsieur, qu'est ce qu'on prend comme pied ?"

"Est ce qu'il faut prévoir la "languette de collage", les "couverts"?"

Je propose de prendre 1cm pour 1 pied.

10h45 : La plupart des élèves ont fabriqué leur cylindre, placé les points A et M. Je regarde avec inquiétude le sol jonché de morceaux de papier. Il faudra que

je pense à les faire ramasser !

Des mini-débats commencent à s'instaurer :

"Je te dis que c'est plus court si elle y va en volant !"

"De toute façon, le miel, il va couler ..."

La première affirmation me prend au dépourvu, car je n'avais pas prévu que l'abeille vole, et je me vois mal leur expliquer des problèmes de plus courte distance "dans l'espace". Quand à la seconde, elle m'indique clairement une "non décontextualisation" de la part de certains.

Que faire ?

Je tente une pirouette : " En tournant dans les groupes, j'ai compris que certains se posaient les problèmes : "L'abeille vole, et le miel coule." Pour simplifier le problème, on va faire "comme si" l'abeille n'avait pas d'ailes ! Quant au miel, il est fixe : imaginez par exemple qu'il est collé."

Les élèves me regardent, et je sens chez eux un sentiment de frustration devant le pouvoir de décision que je m'accorde. En particulier, quelques uns, visiblement "fans de Brigitte Bardot", apprécient assez peu ma façon de régler le problème du vol des abeilles. Je fais semblant de ne pas entendre certaines réflexions.

Nouvelle phase de recherche.

Certains groupes "aplanissent" leur cylindre. D'autres font des "trous". Quelques uns commencent à redécouper soigneusement le cylindre qu'ils viennent de coller ! Le ton monte dans la classe. Mon

L'ABEILLE ET LA GOUTTE DE MIEL

collègue (et ami. !) du préfa P3 va encore me dire :
 "Alors, tu faisais une activité !"

10h50 : Je regarde ma montre avec inquiétude. Si je n'interviens pas, on n'ira jamais au bout de l'activité !

J'interviens, en demandant les différents postes de recherche : "**Rabia**, que fais-tu ? Et toi **Marlène** ? ... Et toi **Isabelle** ?"

"Ah, tu reviens au patron, c'est très intéressant !"

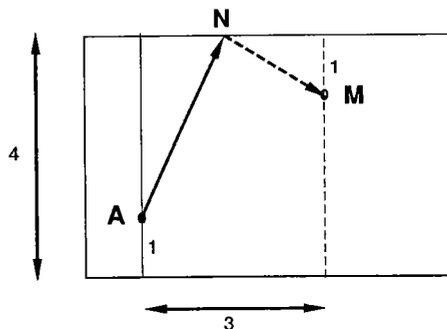
Et tous les élèves de découper leur cylindre !

10h55 : Je fais alors au tableau la figure, représentant leur patron et leur fais remarquer que :

Le chemin minimal correspondra à la distance minimale $AN + NM$.

Antony remarque :

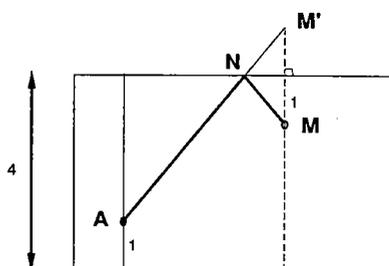
"C'est le problème qu'on a fait l'autre jour."



La configuration proposée au tableau, et la réflexion précédente déclenchent alors chez beaucoup d'élèves le processus de construction du chemin minimal, après qu'ils aient reproduit la figure sur une feuille de papier (en prenant le cm comme unité).

Mais quelques uns tournent et retournent leur patron, en se demandant comment planer M' .
 Voulant les aider, je prends un des patrons, et leur montre, gestuelle à l'appui :

“C'est comme si on prenait la goutte de miel, et qu'on la place de façon symétrique.”



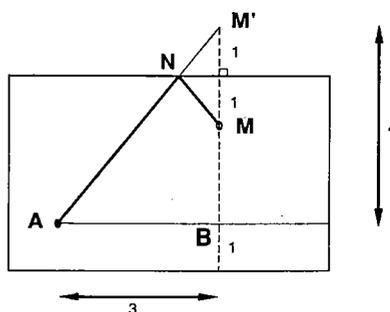
Et me voilà tenant d'une main un patron de cylindre, et de l'autre, une goutte de miel imaginaire (que j'avais du reste collée peu de temps auparavant). Pour les convaincre, c'est réussi !

11h05 : Je propose à ceux qui ont tracé le chemin minimal d'en “calculer” la longueur, pendant que je travaille avec ceux qui n'ont pas encore compris cette construction (en leur faisant coller leur patron sur une feuille !).

11h10 : Une première mise en commun des résultats fait apparaître des solutions allant de 4,8 “pieds” à 5,2 “pieds”, toutes obtenues par mesure. Devant le peu de temps qu'il reste, je décide de leur “donner” la méthode pour calculer de façon exacte cette longueur,

... en faisant apparaître un triangle rectangle (ABM'), et en faisant remarquer que

$$BM' = 4 .$$



L'ABEILLE ET LA
GOUTTE DE MIEL

Réactions de quelques élèves :

"On pouvait pas le deviner !"

Effectivement, comme lapin tiré du chapeau !

11h18 : Les élèves ont calculé correctement AM' en utilisant le théorème de Pythagore. L'activité est "bouclée". L'attention se relâche.

J'ai confusément le sentiment d'une certaine déception chez les élèves. J'ai surtout l'impression d'être passé à côté de l'activité.

Je range mon problème n°2, et décide de revenir à des choses plus raisonnables. Je sors le manuel de la classe, et choisis trois exercices d'application du théorème de Pythagore, ... , à faire pour mardi.

Les élèves notent dans leur cahier de texte.

11h20 : Ça sonne. Ruée des élèves ... vers mon bureau :
"Monsieur, c'était vac... bien aujourd'hui !"
"Est-ce que vous avez d'autres problèmes sur les insectes ?"

Je sors le problème n°2, le distribue. Certains élèves le regardent en vitesse. J'entends quelques réflexions : "C'est pareil, il faut faire un patron." "Il va falloir trouver un triangle rectangle." "On va vous le faire pour lundi."

Quand on aime !

Post Scriptum.

Beaucoup d'élèves sont effectivement revenus le lundi, en me disant que le problème était très simple. Il ont tous trouvé 42 pieds.

Vous aussi ? Allons, cherchez encore un peu !