Emmanuel MALGRAS

Professeur de mathématiques – Collège Pierre et Marie Curie – Le Pellerin (44)

Académie de Nantes – emmanuel.malgras@ac-nantes.fr

Expérimentation pédagogique sur le thème :

Travailler l'oral en mathématiques et travailler les mathématiques avec l'oral

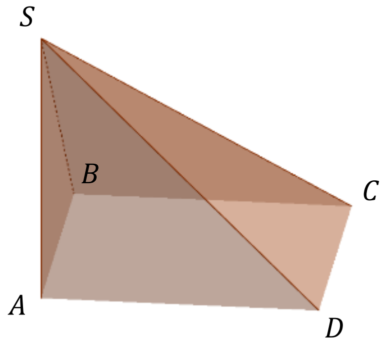
« Le plus grand patron possible pour une pyramide sur une feuille A4 »

Cycle 4 – 4e

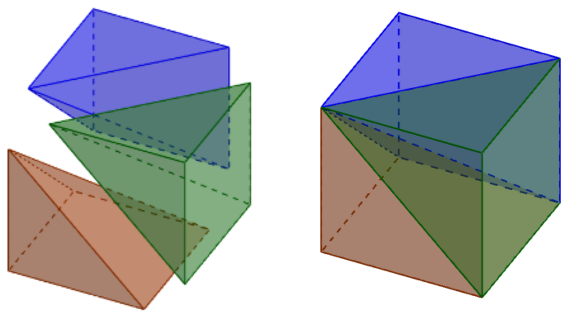
Testée dans deux classes de 4e au collège Pierre et Marie Curie lors de l'introduction des pyramides.

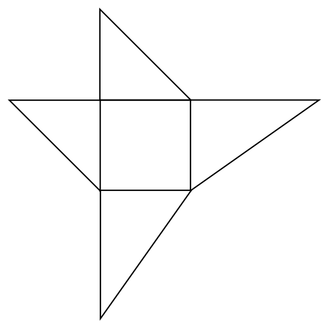
1. Travail préparatoire

Les élèves ont travaillé le patron d'une pyramide ABCDS à base carrée ABCD de côté 5 cm et de hauteur $AS = 5cm$.



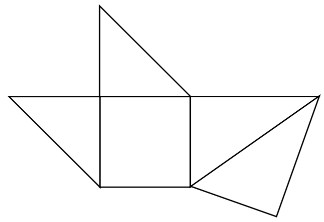
Le but étant de construire la pyramide et avec 3 pyramides identiques de retrouver un cube pour en déduire le volume d'une pyramide (par généralisation de cet exemple).





Le choix du patron n'a pas été imposé aux élèves et on retrouve très souvent le même patron avec la base au centre et les faces latérales attachées à la base.

Quelques élèves ont mal centré leur base et n'ont pas pu terminer leur patron, certains le recommencent, d'autres réfléchissent un peu et décide de changer une face latérale (intéressant pour la suite).

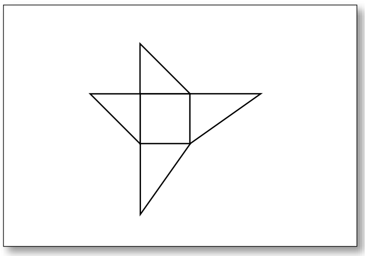


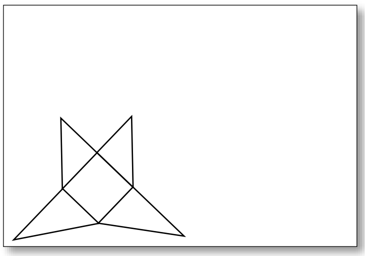
Pour certains élèves, il est nécessaire de leur donner la pyramide sous forme de solide pour qu'ils puissent la manipuler et la comprendre.

2. Le plus grand patron

Sur une seconde séance, les élèves ont pour consigne de réaliser le plus grand patron possible d’une pyramide de même type sur une feuille A4. Ils doivent rendre, par groupe de 3 ou 4, des schémas et des calculs pour justifier de leur choix. La démarche étant une phase de recherche et non de démonstration, l’exigence des écrits n’est pas la priorité.

Relativement rapidement, les groupes s’aperçoivent que le patron qu’ils avaient réalisé pose problème. Deux réactions, soit ils cherchent un nouveau patron, soit ils cherchent à l’incliner pour le grossir (figure ci-dessous).





Dans cette dernière configuration, les élèves ne savent quels calculs faire et comment les faire, ils s’orientent plus facilement vers des essais. Un seul groupe se propose de mesurer le patron réalisé lors de la séance précédente et de multiplier toutes les longueurs par un nombre, puis un autre pour voir si elles rentrent sur la feuille.

3. L’oral

La séance suivante, les élèves ont une vingtaine de minutes pour s’organiser en groupe (3 à 4 élèves) et préparer un bref exposé oral de leur travail où ils devront parler :

- de leur choix,
- des résultats obtenus,
- des méthodes utilisées,
- des difficultés rencontrées.

L’organisation du passage au tableau n’est pas simple à mettre en place pour de nombreux groupes : qui parle, qui écrit… ? Certains m’ont demandé judicieusement si je pouvais prendre en photo leurs travaux pour les projeter à la classe.

Le plus difficile pour les élèves a consisté à expliquer pourquoi ils ont choisi un patron plutôt qu’un autre. Mis à part un groupe qui a évoqué un changement de patron en cours de tests, les autres n’ont abordé que leur choix final.

Ils ont eu du mal à utiliser du vocabulaire mathématique, ils ne parlent pas de diagonales ou alors l’utilisent à mauvais escient pour parler de l’hypoténuse d’un triangle rectangle.

Ils font des efforts pour parler du théorème de Pythagore, mais leurs écrits nous laissent supposer que je n’aie pas vu cela avec eux (pourtant…).

Les élèves qui ont adopté la proportionnalité parlent de technique sans aborder la notion qu’ils avaient utilisée.

Ils parlent de « b’en on a testé et ça marchait pas »

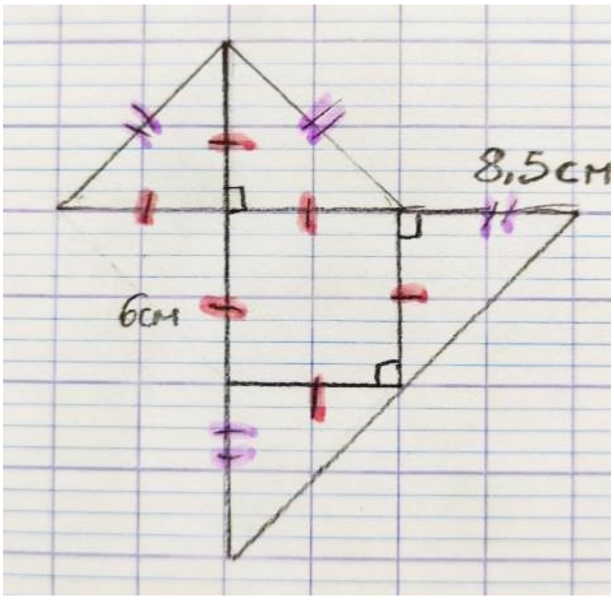
Un seul groupe, avec une très bonne élève, a réussi à faire un oral propre avec du vocabulaire adapté. Malheureusement, il y a eu une erreur de calcul que la classe ne leur a pas pardonné (21 cm pour la longueur de la feuille A4 au lieu de 29,7). Leur manque de tolérance a été assez dommage pour cette bonne élève qui s’est refermée sur elle-même tout le reste de la séance et qui a mis du temps avant de reparticiper en classe. Elle qui était active est devenue beaucoup plus prudente et ne participait que discrètement pour que j’entende, mais pas le reste de ses camarades.

Un rapide bilan de cette séance :

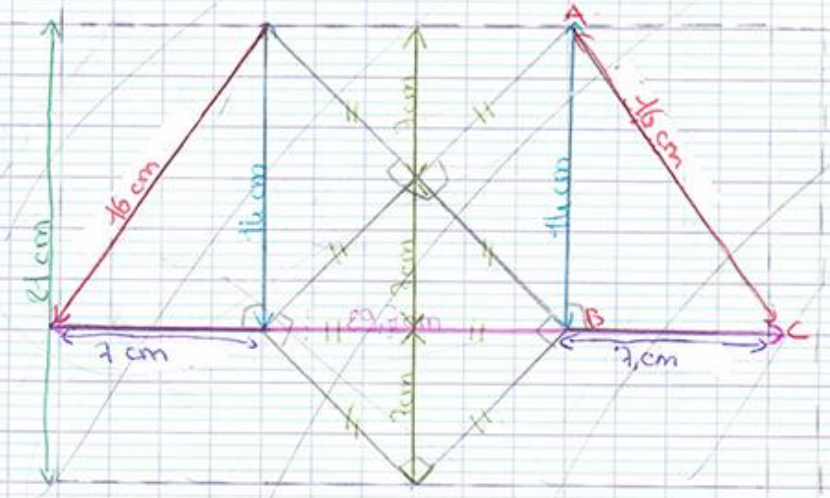
- C'est révélateur pour l'enseignant des difficultés de compréhension du vocabulaire, des notions, qu'ils ne parviennent pas à replacer correctement dans des phrases.
- Les élèves utilisent et parlent surtout de techniques.
- Ils énoncent des calculs.
- Il est difficile pour eux d'aborder leur choix.
- Autant, ils peuvent être tolérants, autant ils peuvent être méchants.

4. Quelques travaux d'élèves

Ci-dessous quelques traces de leurs supports pour l'oral.



1 essai, puis des calculs d'aires et un essai de proportionnalité que l'élève a fini par déchirer…
Seul le dessin a été proposé à l'oral.

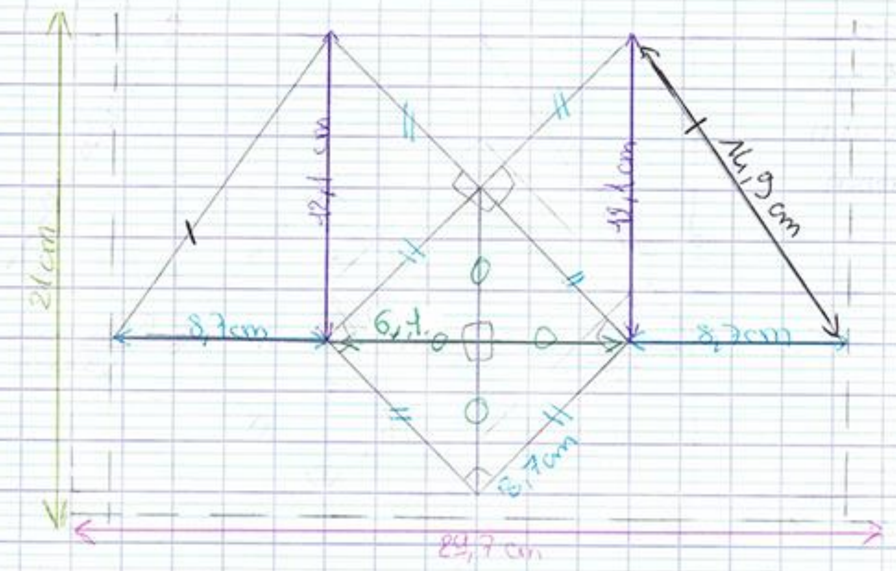


21 : 3 = 7cm → d'après les codages on peut voir que les valeur des diagonale sont égales.

la longueur de l'hypoténuse = AC = AB + BC

$AC^2 = 14^2 + 7,85^2 = 257,6225$

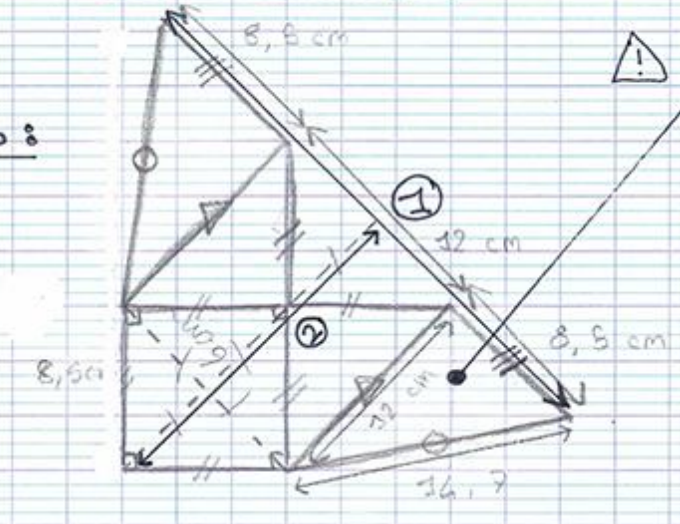
$AC = \sqrt{257,6225} \approx 16,0$ cm



1 dessin qui commence par un partage de la largeur de la feuille en 3, mais qui pose problème lors de l'essai, le groupe cherche donc d'autres valeurs pour trouver 8,7 pour le côté de la base.

Fiche mathématique

Croquis :



⚠ petite erreur de placement.

Calcul :

① - Coté horizontal : 8,5 + 8,5 + 12 = 29 cm

② - Coté vertical : 6 x 3 = 18 cm

Mesure :

Carre : (diagonale) = 12 cm ÷ 2 = 6 cm

(coté) = 8,5 cm

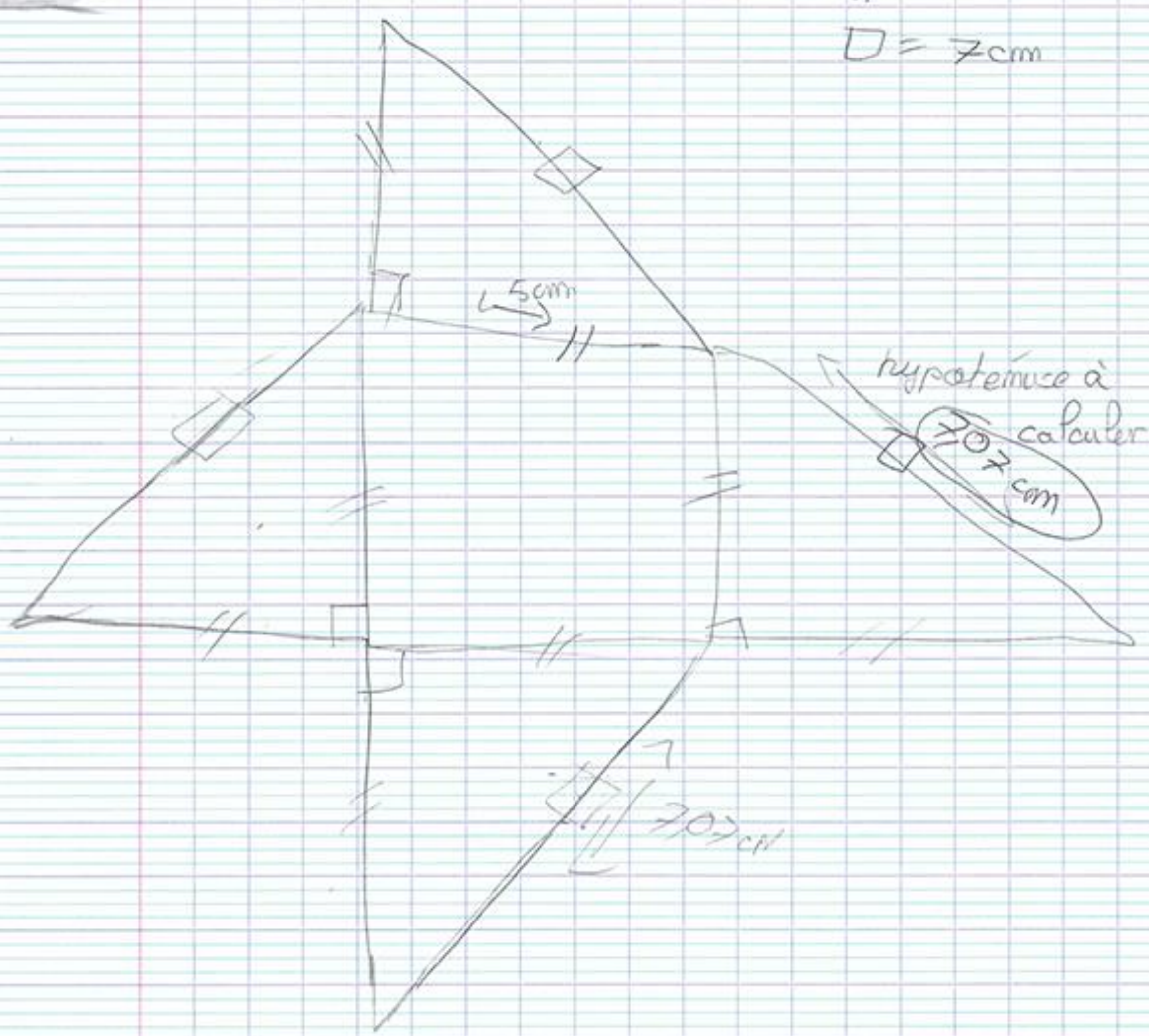
Vertical : 18 cm

Horizontal : 29 cm

Des valeurs, mais pas d'explications sur leur provenance…

maths

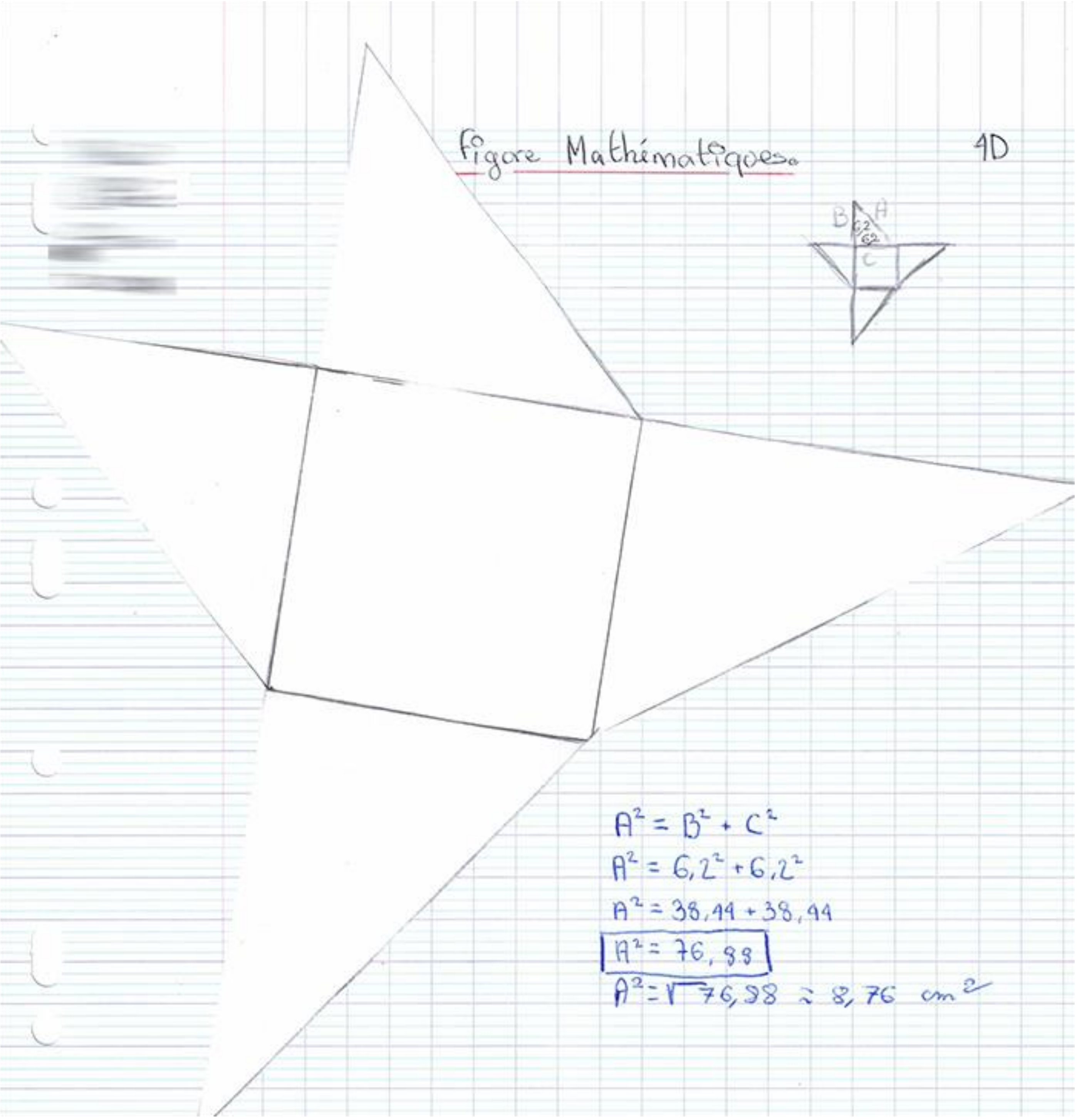
// = 5 cm
□ = 7cm



on utilise le théorème de pythagore pour trouver l'hypoténuse d'un des quatre triangle pour ensuite réussir à construire notre pyramide.

$AB^2 = BC^2 + AC^2$
$AB^2 = 5^2 + 5^2$
$AB^2 = 25 + 25$
$AB^2 = 50$ cm
$AB = \sqrt{7{,}07}$ cm

Une version qui explique les valeurs à calculer
(les erreurs de notations ont été signalées par des élèves des autres groupes).



Une autre version avec une réalisation qui explique les valeurs à calculer
(les erreurs de notations par contre n’ont pas été signalées dans ce cas).