

## ***Sujet rallye (2<sup>nde</sup>) : le bocal***

### **PLAN**

Sujet .....	2
Objectifs .....	3
Aides.....	4
Analyse a posteriori .....	4

## Sujet

### Un fou du bocal !

Daniel a placé un litre d'eau (soit  $1 \text{ dm}^3$ ) dans un bocal ayant la forme d'un pavé droit (parallélépipède rectangle) entièrement fermé. En posant son bocal sur un plan horizontal, une face à plat, de toutes les façons possibles, il a mesuré les trois hauteurs d'eau et a trouvé successivement 2 cm, 4 cm et 5 cm.

*Quel est le volume du bocal (en litres) ?*

*Rallye Mathématiques de la Réunion*

### Consignes

- Tu colleras l'énoncé suivant en première page d'une copie double.
- **Lors de la phase de groupe**, vous devez me rendre **un compte-rendu en fin d'heure** de tout ce qui a été fait : Vos questions, vos différentes démarches, les points qui posent problème, votre solution proposée.... Je veux **une « narration de recherche de groupe »**.
- Sur ta copie double, **tu sépareras** :
  - **Partie 1 : la recherche individuelle**  
Tu écriras toutes les idées qui te viennent en tête pour les résoudre.  
Tu écriras **toutes les étapes de ta recherche (narration de recherche)**, y compris les étapes qui n'ont pas abouties, tes interrogations, tes observations qui t'ont fait progresser ou changer de méthodes....

**L'important ici n'est pas la solution mais de voir les différentes étapes de ton raisonnement.**

- **Partie 2 : Apports éventuels du travail de groupe (En devoir à la maison) :**
  - Qu'est-ce que le travail de groupe t'a apporté de nouveau par rapport à la recherche individuelle ?
  - Est-ce que le groupe t'a permis d'avancer, de te corriger, de débloquer une interrogation, de comprendre le problème, d'acquérir des compétences, des nouvelles méthodes ? (autonomie, initiative, responsabilité, organisation, rigueur...)
  - Quelles sont toutes les choses que tu as apprises avec cette activité aussi bien du point de vue mathématiques que d'un point de vue plus général ?
- **Partie 3 : Rédaction de la solution du problème (En devoir à la maison) :**  
A partir de ta recherche individuelle et du travail de groupe, tu dois rédiger la solution du problème de la manière la plus rigoureuse possible
- Tu dois également terminer de remplir la fiche d'auto-évaluation du professeur.

# Objectifs

## Compétences liées à la résolution de problèmes

### Objectif général

L'objectif de ce programme est de former les élèves à la démarche scientifique sous toutes ses formes pour les rendre capables de :

- modéliser et s'engager dans une activité de recherche ;
- conduire un raisonnement, une démonstration ;
- pratiquer une activité expérimentale ou algorithmique ;
- faire une analyse critique d'un résultat, d'une démarche ;
- pratiquer une lecture active de l'information (critique, traitement), en privilégiant les changements de registre (graphique, numérique, algébrique, géométrique) ;
- utiliser les outils logiciels (ordinateur ou calculatrice) adaptés à la résolution d'un problème ;
- communiquer à l'écrit et à l'oral.

Dans la mesure du possible, les problèmes posés s'inspirent de situations liées à la vie courante ou à d'autres disciplines. Ils doivent pouvoir s'exprimer de façon simple et concise et laisser dans leur résolution une place à l'autonomie et à l'initiative des élèves. Au niveau d'une classe de seconde de détermination, les solutions attendues sont aussi en général simples et courtes.

**BO Seconde**

## Compétences disciplinaires

S'adressant à tous les élèves de seconde, le programme de géométrie dans l'espace a pour objectif :

- de développer la vision dans l'espace des élèves en entretenant les acquis du collège concernant les solides usuels ;
- d'introduire les notions de plans et droites de l'espace et leurs positions respectives ;
- de fournir ainsi des configurations conduisant à des problèmes aptes à mobiliser d'autres champs des mathématiques (géométrie plane, fonctions, probabilités) ou de la physique.

Il importe donc tout particulièrement que la géométrie dans l'espace soit abordée tôt dans l'année scolaire.

L'utilisation d'un logiciel de visualisation et de construction est un élément déterminant dans « l'apprentissage de l'espace ».

Les élèves doivent être capable de représenter en perspective parallèle (dite aussi cavalière) une configuration simple et d'effectuer des constructions sur une telle figure. Ils doivent aussi être capables de mobiliser pour des démonstrations les théorèmes de géométrie plane.

CONTENUS	CAPACITÉS ATTENDUES	COMMENTAIRES
Géométrie dans l'espace Les solides usuels étudiés au collège : parallélépipède rectangle, pyramides, cône et cylindre de révolution, sphère.	• Manipuler, construire, représenter en perspective des solides.	C'est l'occasion d'effectuer des calculs de longueur, d'aire et de volumes.

**BO Seconde**

## Aides

Voici quelques aides proposées par le professeur lors de la résolution du problème :

### A : Apprendre et enrichir ses connaissances :

- A quel cours cela fait-il référence ?
- Où trouver les formules sur les volumes ?

### C1 : Rechercher l'information utile

- Quelles sont les informations utiles du texte ?
- Quels sont les mots que tu ne comprends pas ?
- Comment trouver le sens de ces mots ?
- As-tu relu ?
- Peux-tu te représenter la situation ? Comment ?
- Peux-tu refaire ce qu'a fait Daniel ?

### C2 : Réaliser, calculer

- Comment calculer un volume ? Quelle est la difficulté ici ?
- Peux-tu cependant écrire la formule qui donne le volume dans les différents cas ?
- Que cherche t-on ?
- Quelle unité est le volume, quelle unité est donnée les dimensions ? (cohérence, rigueur).

## Analyse a posteriori

Cette expérimentation s'est effectuée en AP, elle a duré deux heures.

Cela a permis aux élèves de réactiver des connaissances de collège en géométrie dans l'espace (volume, pavé droit, perspective cavalière...).

Dans cette activité, si les élèves bloquaient, le choix a été fait alors d'orienter vers les élèves vers une solution « algébrique » afin de retravailler sur le calcul littéral (où la classe a d'énormes soucis).

Le but étant également de **varier les différents cadres** dans la résolution de problèmes.

➤ Production 1 : Appropriation du problème par le biais des narrations de recherche  
« individuelle » - Utilisation des ressources externes

J'ai lu l'énoncé 1<sup>er</sup> fois. Puis une 2<sup>ème</sup> fois.  
J'ai imaginé le bocal posé sur une surface plat.

Puis je vais répondre à la question Posé  
Quel est le volume du bocal (en litre)?  
- en sachant que dans le bocal il ya  
1 dm<sup>3</sup>.

- le bocal a la forme d'un pavé droit.  
pour en être sur de la forme "pavé droit".

Je décide de regarder sur internet.

"Un pavé droit soit un parallélépipède rectangle,  
est une figure solide délimitée par 6 faces rectangulaires.  
(boîte rectangulaire)."

Puis j'ai cherché comment calculer un  
volume d'un pavé.

faut compter le nombre de volume  
qu'il contient.

9 x 4 cubes pour la couche du bas.

5 couches dans la hauteur.  $(9 \times 4) \times 5$ .

c'est  $9 \times 4 \times 5 \text{ cm}^3$ .

- j'ai oublié que'il a une mesure. 3 hauteurs  
d'eau : 2 cm  
4 cm  
5 cm.

il faut donc faire la figure.

On fait ça c'est la 1<sup>re</sup> étape des calculs  
de volume.

On a donc décidé d'aller sur un autre  
site.



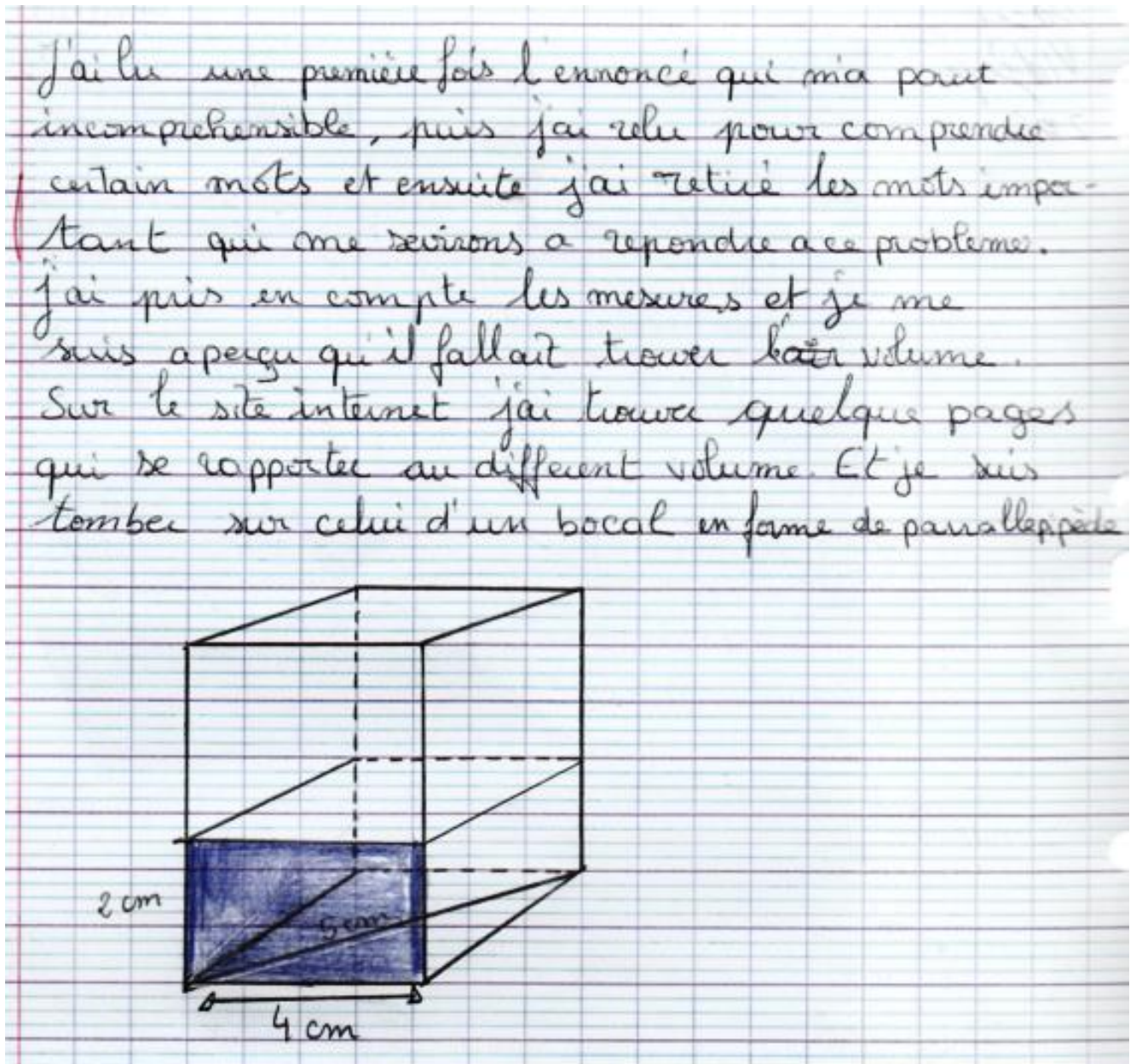
### Commentaire :

La narration de recherche permet aux élèves d'entrer plus facilement dans le sujet car on change le statut de l'erreur ici. Ils n'ont plus peur d'écrire ce qu'ils veulent sans se soucier de la rigueur dans cette partie.

Cela permet également au professeur de voir comment l'élève raisonne, de voir ses diverses idées, de voir comment il utilise ses ressources internes et externes.

Cela peut être ainsi l'occasion d'effectuer **un apprentissage raisonné et critique des ressources externes** (internet...). Ce qui correspond bien notamment à des objectifs de l'AP.

### ➤ Production 2 : Narration de recherche « individuelle » - Méthodologie – Compétences transversales développées

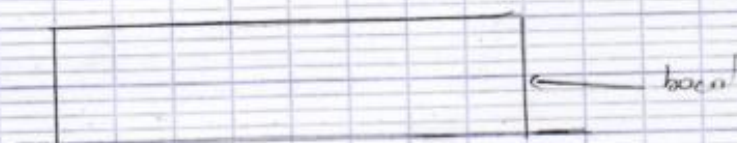


➤ Production 3 :

Recherche personnelle :

- Lire le texte et essaie de comprendre.
- On prend les données nécessaires à la questions demandé.
- Si on ne comprend le texte alors on fait un dessin représentant un bocal d'eau.

Dessin :

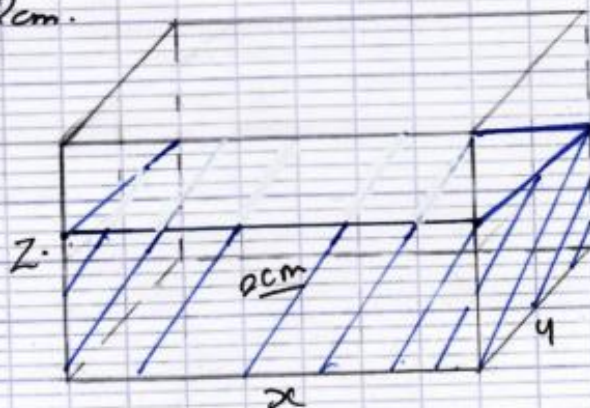


Et à partir de ce dessin nous pouvons ~~savoir~~ ~~de~~ comprendre mieux le texte.

- Comme nous savons la formule du volume d'un parallélépipède on peut alors l'utiliser.
- La formule du volume d'un parallélépipède est longueur  $\times$  largeur  $\times$  hauteur.

Nous faisons 3 schéma pour représenter les trois hauteurs d'eau dans le bocal. on a :

Schéma 1: 2cm.

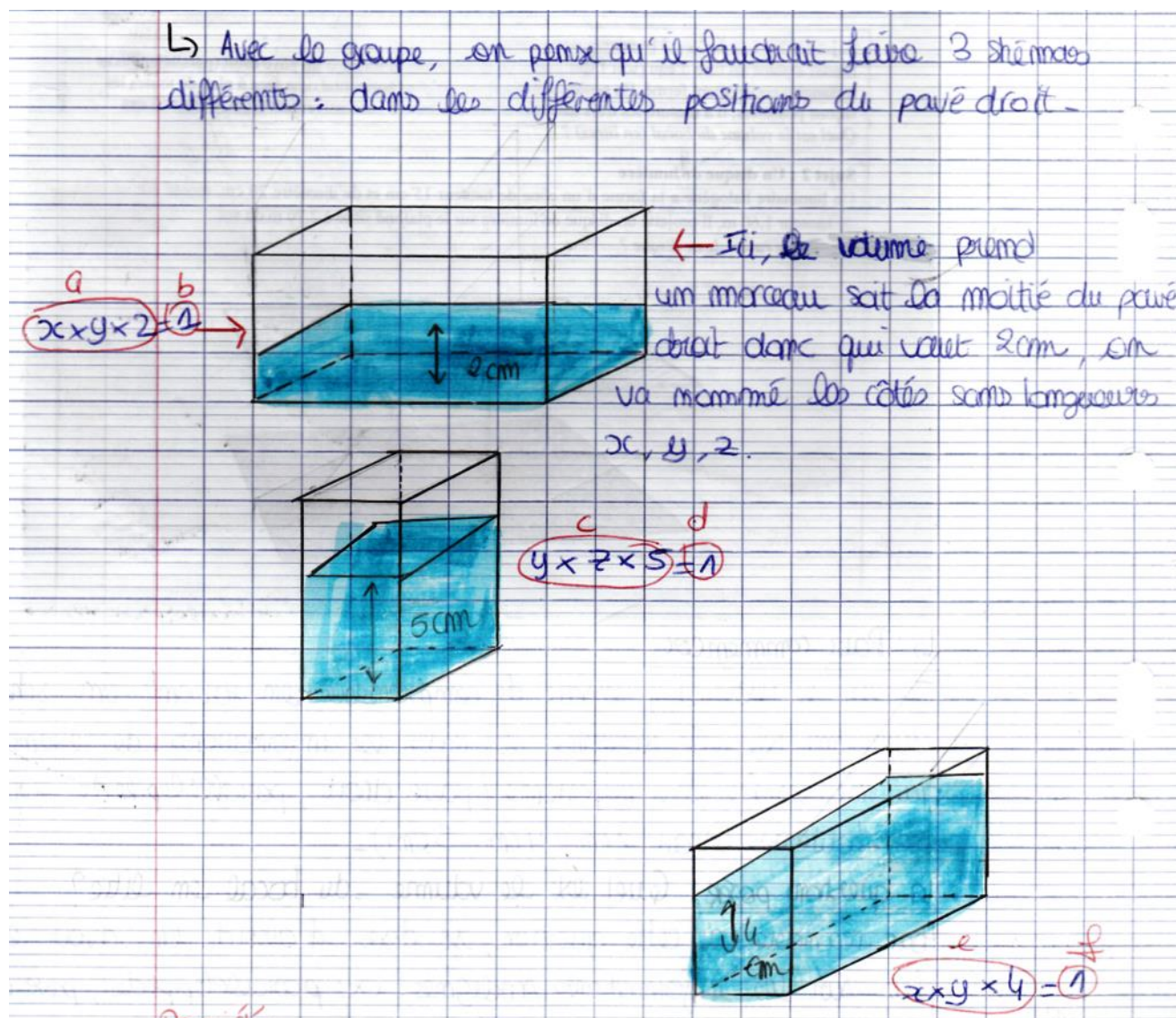


**Commentaire :**

Les compétences transversales développées peuvent être mise en valeurs lors de la phase de débat afin que d'autres élèves puissent également bénéficier de cette méthodologie.



➤ Production 4 : Poursuite de l'investigation sous forme de narration de recherche « en groupe »



**Commentaire :**

La narration de recherche « en groupe » permet de voir l'évolution des idées dans le groupe.

Cela permet notamment au professeur d'avoir des informations supplémentaires qu'il n'aurait peut-être pas pu observer.



➤ Production 5 : Résolution du problème - Aide du professeur – Travail sur le calcul algébrique

IMG\_0022.jpg  
Type : Image JPEG  
Taille : 1,26 Mo  
Dimension : 2472 x 3496  
pixels

$$a = b$$

$$a = f$$

$$a \times c \times e = b \times d \times f$$

$$1,7 \times 7 = (5 \times M \times B) \times (2 \times \cancel{M} \times B) \times (4 \times V \times m)$$

$$1 = 2 \times 5 \times 4 \times M^2 \times B^2 \times V^2$$

$$1 = 40 \times M^2 \times B^2 \times V^2$$

$$1 = 40 \times (M \times B \times V)^2$$

$$1 = 40 \times V^2$$

$$\frac{1}{40} = \frac{40 \times V^2}{40}$$

$$V^2 = \frac{1}{40}$$

$$V = \sqrt{\frac{1}{40}}$$

$$V = 0,5$$