

Cahier de lesson study n°2

Année 2016-2017

Le compteur d'eau

Co-écrit par :

Les enseignants stagiaires participant à cette Lesson study en 2016-2017

L'équipe de formation-recherche :

Michèle Artigue (LDAR, Université Paris Diderot)

Hélène Declercq (Groupe "Activités", IREM de Rouen)

Sylvain Duthil (Groupe "Activités", IREM de Rouen)

Frédéric Hartmann (Groupe "Activités", IREM de Rouen)

Blandine Masselin (Groupe "Activités", IREM de Rouen, LDAR)

Avec le soutien de :

Nicolas Gendreau (IA-IPR de l'Académie de Rouen-Caen)



LABORATOIRE
DE DIDACTIQUE
ANDRÉ REVUZ

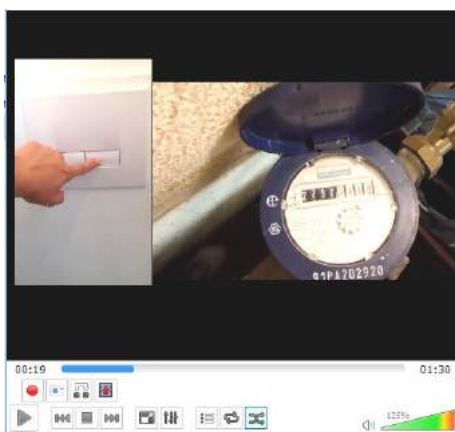
RECHERCHE
EN DIDACTIQUE
DES SCIENCES

LE COMPTEUR D'EAU.....	1
1. INTRODUCTION.....	3
LA SITUATION « LE COMPTEUR D'EAU ».....	3
NOTE INTRODUCTIVE DES RÉDACTEURS.....	4
BO ET COMPÉTENCES.....	5
2. ANALYSE A PRIORI.....	5
OBJECTIFS.....	5
PLACE DANS LA PROGRESSION, CYCLE.....	5
CONNAISSANCES MATHÉMATIQUES MISES EN JEU.....	5
CONNAISSANCES ISSUES DU QUOTIDIEN MISES EN JEU.....	6
PROCÉDURES ÉLÈVES POSSIBLES.....	6
DIFFICULTÉS ET ERREURS POSSIBLES DES ÉLÈVES.....	6
DÉROULEMENT ENVISAGÉ.....	6
GRILLE D'INTERVENTION POSSIBLE DE L'ENSEIGNANT.....	7
3. ANALYSE A POSTERIORI DU DÉROULEMENT EFFECTIF.....	8
4. ALTERNATIVES ET PROLONGEMENTS.....	17
5. LE MOT DE L'ÉQUIPE DE FORMATION-RECHERCHE.....	19
6. CONCLUSION.....	20
REMERCIEMENTS.....	20
BIBLIOGRAPHIE.....	21
ANNEXES.....	22
ANNEXE 1 : VIDÉO « GRANDE CHASSE D'EAU ».....	22
ANNEXE 2 : DIAPORAMA SUPPORT.....	22
ANNEXE 3 : ÉNONCÉ PAPIER.....	23
ANNEXE 4 : PHOTO MÈTRE CUBE DE JARDIN.....	23
ANNEXE 5 : PHOTO BOUTEILLE ET TOILETTES.....	23
ANNEXE 6 : VIDÉO 1 LITRE.....	23
ANNEXE 7 : INSTITUTIONNALISATION.....	25
ANNEXE 8 : EXERCICE À LA MAISON.....	25
ANNEXE 9 : FEUILLE DE ROUTE DE L'EXPÉRIMENTATEUR.....	26
ANNEXE 10 : EXPÉRIMENTATION COLLÈGE LUCIE AUBRAC D'ISNEAUVILLE.....	32
ANNEXE 11 : EXPÉRIMENTATION COLLÈGE L'OISEAU BLANC DE CRIQUETÔT-L'ESNEVAL.....	34
ANNEXE 12 : EXPÉRIMENTATION COLLÈGE GEORGES BRAQUE DE ROUEN.....	36
ANNEXE 13 : EXPÉRIMENTATION COLLÈGE MARC CHAGALL DE GASNY.....	37
ANNEXE 14 : EXPÉRIMENTATION COLLÈGE CÔTE DES DEUX AMANTS DE ROMILLY-SUR-ANDELLE.....	40

1. Introduction

La situation « Le compteur d'eau »

Lors d'une formation de type lesson study, l'équipe de formation-recherche a proposé à un groupe de professeurs stagiaires la situation « Le compteur d'eau », qui se présente sous la forme d'une vidéo :



Cette vidéo est téléchargeable, comme l'ensemble des documents présentés dans cette brochure, sur le site internet de l'IREM de Rouen (cf. <http://irem.univ-rouen.fr/node/172>).

Cette situation est issue de la brochure « Maths et Quotidien » publiée sur éduscol (cf. <http://eduscol.education.fr/cid99696/ressources-maths-cycle.html>).

Le collectif préparant la lesson study l'a modifiée de la manière suivante.

Pour l'expérimentation menée, nous avons décidé de ne pas faire le travail préparatoire sur la description du compteur d'eau à l'aide de photos prises au domicile des élèves. Nous commençons la séance par le visionnage de la vidéo « Grande chasse d'eau ». Aucune photo de compteur n'a été demandée en amont, ni montrée aux élèves.

Dans un premier temps, il s'agit uniquement d'observer le compteur fonctionner. Aucune question n'est posée explicitement lors de ce premier visionnage de la vidéo. La vidéo a donc été tronquée pour que la question finale n'apparaisse pas.

A la suite de ce visionnage, un débat de classe est ouvert sur ce que les élèves ont compris de la vidéo. Un questionnement est mené sur le fonctionnement de la chasse d'eau et l'utilité du compteur. Un éclairage en est donné par l'enseignant. Le diaporama support a donc été modifié en conséquence (annexe 2).

Les élèves sont alors sollicités pour trouver une problématique à résoudre autour de cette vidéo. Il s'agit de faire émerger la question « Quelle quantité d'eau est utilisée ? ». Une fois cette problématique validée par les élèves, la vidéo avec question finale est projetée à la classe. Les élèves sont invités à répondre à cette question.

Note introductive des rédacteurs

Suite à nos différentes expérimentations de cette activité, à la cité scolaire Camille Saint-Saëns puis dans nos classes, nous avons constaté que le déroulement de cette activité dépend, pour une part importante, du vécu des élèves dans leur quotidien et dans leur famille. Il existe une influence très marquée des expériences personnelles.

Faire entrer ce qui se passe dans la famille à l'intérieur de la classe de mathématiques donne un caractère imprévisible au déroulement de la séance. Par exemple, dans une de nos classes, le hasard a fait qu'une chasse d'eau a été changée chez un élève le week-end précédent la séance, l'activité a alors été parasitée par cet élève très au fait de ce sujet.

De plus, un effet différent entre campagne et ville est constaté sur la connaissance préalable du compteur.

D'autre part, l'activité des élèves dépend aussi beaucoup des connaissances déjà construites en cours de mathématiques et en cours de physique.

Lors de notre expérimentation à Saint-Saëns, nous avons subi cet effet. Les élèves ont vu la correspondance m^3 et L en cours de physique quelques semaines auparavant, entre J1 et J2 du stage. L'activité des élèves en a été particulièrement impactée, par rapport à ce que nous avons anticipé lors de l'analyse a priori.

L'enseignant ne peut pas contrôler tous les paramètres extérieurs autour de cette activité, ce qui lui confère un caractère imprévisible (autre discipline, famille ...). En menant cette activité, nous sommes confrontés à une instabilité mais cette instabilité se gère, il faut juste en avoir conscience et l'anticiper.

Avec cette activité « Compteur d'eau », une culture plus générale des élèves est sollicitée. Certains élèves, qui ne s'expriment pas habituellement en cours de mathématiques, se sont de ce fait mis en lumière.

Des questions peuvent surgir sur les objets du quotidien présentés (la chasse d'eau, le compteur, le ballon d'eau chaude, stère de bois ...). Il faut s'y préparer.

Le contexte de la vidéo « Chasse d'eau » suscite quelques sourires et regards appuyés entre élèves, mais aucun débordement n'a été constaté dans les dizaines d'expérimentations déjà menées !

BO et Compétences

AU CYCLE 3 :

- Relier les unités de volume et de contenance.
- Estimer la mesure d'un volume par différentes procédures.
- Unités usuelles de contenance (multiples et sous multiples du litre).
- Unités usuelles de volume (cm^3 , dm^3 , m^3), relations entre les unités.
- Comprendre et utiliser la notion de nombre décimal.
- Spécificités des nombres décimaux.
- Vérifier la vraisemblance d'un résultat.

AU CYCLE 4 :

- Mener des calculs impliquant des grandeurs mesurables, notamment des grandeurs composées, en conservant les unités.
- Vérifier la cohérence des résultats du point de vue des unités.
- Notion de grandeur produit et de grandeur quotient.

2. Analyse *a priori*

Objectifs

Donner du sens aux unités de volume, créer des images mentales.

Place dans la progression, cycle

- Après la notion de volume ou en introduction de cette notion
- Découverte/introduction de l'unité m^3
- Réinvestissement des nombres décimaux

Connaissances mathématiques mises en jeu

- Opération : soustraction → sens, technique, calculatrice
- Nombres entiers, décimaux
- Ordre de grandeur
- Comparaison, cohérence
- Unité, grandeur
- Correspondance m^3 et L
- Représentation du m^3 et du L dans la vie quotidienne
- Conversion d'unités de volume
- Extraire, analyser une information
- Argumenter
- Faire preuve d'esprit critique

Connaissances issues du quotidien mises en jeu

- Fonctionnement d'un compteur
- Fonctionnement d'une chasse d'eau
- Cohérence et esprit critique
- Mener un débat, action citoyenne
- Sensibilisation à la tarification de l'eau (point de vue économique)
- Sensibilisation à la consommation d'eau (point de vue environnemental)
- Lien avec d'autres disciplines

Procédures élèves possibles

- Effectuer la soustraction (avec ou sans calculatrice) avec des entiers, avec les nombres rouges, avec les deux derniers chiffres de chaque nombre, avec des nombres décimaux
- Compter un à un les chiffres qui défilent
- Tentative d'utiliser tous les nombres à leur disposition, pour mesurer le temps, le débit, ...

Difficultés et erreurs possibles des élèves

- Annoncer l'affichage final comme réponse à la question posée (lecture de document, sans idée de calculer)
- Faire une addition, au lieu de la soustraction
- Ne pas donner d'unité au résultat : 51
- Erreur d'unité : 51L ou 51m³
- Erreur dans la lecture du compteur
- Erreur dans la lecture du nombre : où mettre la virgule ? → conséquence sur l'unité du résultat
- Prélever l'information utile → données parasites
- Positionnement de la question à la fin → 2 ou 3 visionnages seront nécessaires
- Petite roue qui tourne : à quoi sert-elle ?

Déroulement envisagé

- Phase 1 (5') : projection de la vidéo « grande chasse d'eau » mais sans la question finale. Disposition de classe en 5 rangées de 3 tables doubles. Les élèves observent et écoutent.
- Phase 2 (10') : débat de classe
 - ◀ sujet de la vidéo (fonctionnement d'une chasse d'eau, description/utilité/fonctionnement du compteur, consommation d'eau, impact écologique et économique),

- ◀ les questions possibles que pose cette vidéo (quantité d'eau écoulée ? Coût d'une grande chasse d'eau ? Temps pour remplir le réservoir?...)
- ◀ l'expérimentateur oriente alors vers la question posée à la fin de la vidéo et annonce la suite du travail demandé.
- Phase 3 (5') : Nouveau visionnage de la vidéo avec question finale apparente et préalablement explicitée aux élèves.
- Phase 4 (5') : Travail individuel. Calcul de la quantité d'eau utilisée.
- Phase 5 (15') : Travail en groupe. 8 groupes de 3 ou 4 élèves. Regroupement géographique.
Mise en commun des idées de chaque élève du groupe : calcul à effectuer, réponse à donner avec choix d'une unité de mesure.
- Phase 6 : débat de classe. Retour disposition classe classique.
 - ◀ Liste des propositions d'élèves notées au tableau.
 - ◀ Point sur le calcul à effectuer et la réponse « 51 » attendue.
 - ◀ Tri parmi les différentes unités proposées, dérivées du litre, en s'appuyant sur le quotidien (photo bouteille d'eau vs toilette) et en faisant preuve d'esprit critique → éliminer les réponses aberrantes pour obtenir la conjecture 51 dL ou 5,1 L.
 - ◀ Valider cette réponse par un argument mathématique, en revenant à l'unité utilisée par le compteur : le m^3 .
Donner une représentation mentale du m^3 (photo réservoir de jardin).
Établir la correspondance L et m^3 (vidéo Un litre).
Nommer la position de chaque chiffre dans le nombre affiché par le compteur.
- Phase 7 : Bilan dans le cahier des élèves.

Grille d'intervention possible de l'enseignant

Voir feuille de route de l'expérimentateur (annexe 9)

3. Analyse *a posteriori* du déroulement effectif

Phase 1	10h10	Visionnage vidéo grande chasse d'eau sans question
Phase 2	10h15	Débat de classe sur le contenu de la vidéo (fonctionnement chasse d'eau, fonctionnement compteur, question à poser), choix d'une question, d'une problématique à résoudre
Phase 3	10h25	Deuxième visionnage de la vidéo avec question
Phase 4		Travail individuel des élèves
Phase 5	10h35	Travail en groupe
	10h55	PAUSE
Phase 6	11h10	Synthèse
Phase 7	11h30	Institutionnalisation
	11h40	FIN DE L'EXPERIMENTATION

Phase 1 : Visionnage de la vidéo

Dans notre expérimentation, nous avons choisi de présenter la vidéo sans la question et de laisser les élèves prendre l'initiative de se poser des questions sur le contenu de la vidéo.

Pas de mise en projet particulière, pas d'introduction : nous visionnons la vidéo, puis nous demandons aux élèves « Qu'avez-vous vu ? » pour initier le débat de classe.

Dans cette phase, il nous semble important de rester neutre, ne pas dévoiler la suite, de laisser s'exprimer les élèves. En particulier, il est important de ne pas utiliser le vocabulaire « volume, m³, litre ».

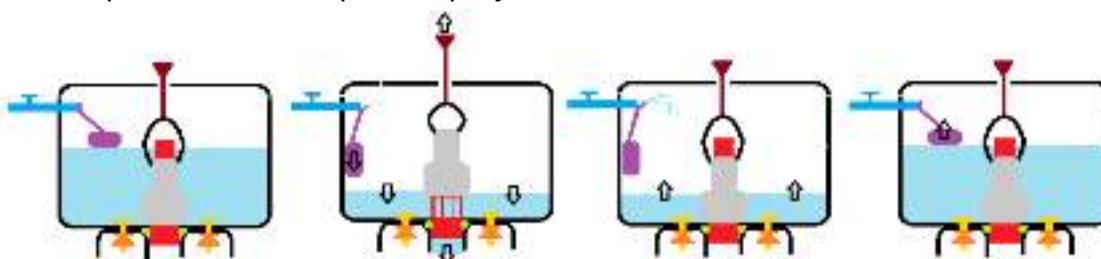
Alternative : montrer une photo du compteur, questionner sur l'objet compteur avant le visionnage de la vidéo (voir doc ressource MVQ).

Phase 2 : Débat de classe sur le contenu de la vidéo

Le débat sur ce qui est vu dans la vidéo est très important pour s'assurer que tous les élèves aient bien compris le contexte proposé.

1. Il ne faut pas négliger le fonctionnement d'une chasse d'eau.

Dans notre expérimentation à Saint-Saëns, le fonctionnement de la chasse d'eau a été succinctement explicité par un élève qui en a rapidement pris en charge la description. L'illustration prévue n'a donc pas été projetée.



Jusqu'à la fin de l'activité, certains élèves de la classe n'en ont pas compris le fonctionnement, ce qui a été un frein à la mise en activité.

La double entrée mot/image facilite la compréhension.

Ce moment est l'occasion pour les élèves de comprendre l'environnement de la maison, ce qui constitue un point fort de cette activité.

D'autre part, cette explication est importante pour que la relance « bouteille d'eau sur le réservoir » ait plus d'impact. Comprendre le fonctionnement de la chasse d'eau est important aussi pour comprendre le fonctionnement du compteur: phase de remplissage ↔ défilement des chiffres du compteur.

2. Il en est de même pour la fonction et le fonctionnement du compteur d'eau.

Le compteur, de l'ordre du quotidien, ne sert pas seulement pour la chasse d'eau, mais aussi pour toute la consommation d'eau de la maison.

Nous avons donc eu des réponses d'élèves du type :

- mesurer l'eau (comptage des litres), mesurer le temps (comptage des secondes) , mesurer l'argent (comptage des euros)
- sert à savoir combien on va payer, établir une facture.

Cette situation met en phase des grandeurs et pas seulement des mesures.

Ce point constitue un intérêt majeur de cette activité. En effet, les élèves sont davantage habitués à évoluer dans le monde numérique et non dans celui des grandeurs.

3. la liaison entre les deux objets

Les bruits des eaux qui s'écoulent, évacuation puis remplissage du réservoir, interpellent aussi certains élèves. Cela peut donner des informations pour comprendre le lien entre l'action de la chasse d'eau et celle du compteur.

Lors de notre expérimentation, des élèves n'ont pas compris qu'il s'agissait d'un compteur d'eau, pensant plutôt à un compteur de temps. En effet, l'engrenage en action sur le compteur fait penser à une montre et le rythme où tournent les chiffres évoque la seconde.

Alternative : travailler en amont sur l'objet compteur d'eau.

Puis, le débat de classe se poursuit par l'ouverture sur le problème à résoudre et l'activité mathématique qui en découle : « Maintenant, on fait quoi ? ».

A Saint-Saëns, nous avons obtenu des propositions du type : « combien ça coûte ? Combien on consomme par mois ? ». La quantité d'eau utilisée, quant à elle, apparaît assez naturellement : « combien d'eau ? Combien de litres ? ».

La question du coût revient. Cette question a été évacuée en concertation avec les élèves, grâce à un consensus sur un manque d'information. La question peut être différée à plus tard, prolongement possible d'une activité avec des factures.

Ce débat se conclut avec la validation de la question que nous avons préalablement choisie : « Quelle quantité d'eau est utilisée par la chasse d'eau ? »

Phase 3 : Visionnage avec question

A Saint-Saëns, nous avons laissé accès à plusieurs visionnages : une nouvelle fois complet, puis des passages ciblés (début/fin) à la demande des élèves.

L'idée est de ne pas bloquer les élèves par un manque d'accès aux informations. Par contre, il est important d'interroger les élèves qui demandent un nouveau visionnage sur leur besoin et de différencier l'accès aux informations suivant le besoin des élèves.

Nous cherchons à faire prendre conscience aux élèves de la nécessité de faire des allers et retours à l'énoncé pour prendre des informations. C'est l'occasion de faire un point de méthodologie : les informations dans un énoncé ne se prennent pas en une seule fois.

Alternatives : avec des tablettes (expérimentation totalement différente en terme d'accès à l'info), ou avec un support papier (photos début et fin) en questionnant les élèves sur ce qu'ils ont besoin, ou avec projection de la diapo début-fin (cf. Annexes).

Phase 4 : Travail individuel

Cette phase commence dès le deuxième visionnage et la prise d'information. Par conséquent, après le visionnage, le temps laissé de recherche individuelle est court, 5 min maximum, tout en restant souple, en fonction de l'activité des élèves.

Lors de cette phase, les élèves ont compté les chiffres qui défilent, ou effectué une soustraction, ou une addition à trou. Ils ont choisi l'écriture des nombres (nombre de chiffres utilisés ; décimal, entier ; un nombre ou deux nombres), la perception du nombre affiché sur le compteur étant différent d'un élève à l'autre.

Les chiffres du compteur d'eau ont augmenté de 38 à 89. (51)

$5438 + x = 5489$
 $x = 51$

$$\begin{array}{r} 38 \\ - 89 \\ \hline 49 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 89 \\ - 38 \\ \hline 51 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 5438 \rightarrow 5489 \\ 5489 \\ - 5438 \\ \hline 0051 \end{array}$$

51 litres d'eau ont été utilisés donc on consomme 51 litres d'eau quand on tire la chasse d'eau.

La quantité d'eau quand on tire la chasse d'eau est de 5,1l

$$2797\ 54\textcircled{38} \quad 2797\ 54\textcircled{89}$$

$$\begin{array}{r} 89 \\ - 38 \\ \hline 51 \end{array}$$

Début: 27975438 27975489
 Fin: 27975489 - 27975438
 00000051

compteur mètre | chasse d'eau tiré = compteur qui augmenté beaucoup d'un coup.

$$\begin{array}{r} 27975489 \\ 27975438 \\ \hline 00000051 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 27975489 \\ 27975438 \\ \hline 27975489 \end{array}$$

Quand on tire la chasse d'eau on consomme 5,1l.

Ils ont choisi une unité de mesure ou choisi de ne pas mettre d'unité.

Je soustrais ces 2 nombres pour avoir le résultat de la quantité d'eau utilisée

$$\begin{array}{r} 27975489 \\ - 27975438 \\ \hline 0000051 \end{array}$$

On ne sais pas l'unité de mesure, mais je sais que 51 ont été utilisés lorsque la chasse d'eau est tiré.

2797 5438
2797 5489

au début le compteur est à 27975438

Et quand la chasse d'eau se remplit le compteur affiche 27975489

à chaque fois que l'on tire la chasse d'eau on utilise 5,1 litre

$$\begin{array}{r} 27975489 \\ - 27975438 \\ \hline \end{array}$$

Quelle quantité d'eau est-ce qu'on consomme quand on tire la chasse d'eau?

27975438 → 27975489 On a consommé 51 m³ d'eau.

2797
debut 5438
fin 5489

opération: 89-38=51 sec

Il se passe 51 secondes pour remplir le réservoir.

Il y a marqué 27975489

$$\begin{array}{r} 27975438 \\ 5489 \text{ m}^2 \\ \hline 5438 \\ - 5489 \end{array}$$

51 m² est la quantité d'eau consommé lorsqu'on tire la chasse d'eau.

En ce qui concerne la calculatrice, le problème ne s'est pas posé pendant notre expérimentation. Elle est laissée à la disposition des élèves s'ils en ressentent le besoin, ni interdite, ni évoquée.

Phase 5 : Travail de groupe

Les élèves sont invités à se regrouper de façon géographique, suivant un plan de classe établi en amont par leur professeur. Les groupes sont de niveau hétérogène, sans profil particulier.

Les élèves doivent échanger sur leurs procédures, se mettre d'accord sur la réponse à apporter au problème et rédiger leur raisonnement sur une fiche synthèse de groupe.

Lors des débats dans les groupes, nous observons des désaccords sur :

- les informations relevées,
- l'écriture des nombres utilisés,
- l'unité de mesure choisie.

Dans le groupe 6, lors du travail individuel, trois élèves utilisent la même écriture décimale des nombres, trouvent le même résultat, exprimé sans unité de mesure. Le quatrième élève de ce groupe utilise des nombres entiers pour ces calculs et donne une unité de mesure : le litre.

Nous observons, dans ce groupe, qu'un élève donne sa réponse de façon autoritaire, sans laisser de place à un débat. En deux minutes, la fiche synthèse est écrite, il n'y a pas de travail de groupe.

$$\begin{array}{r} 2797,5489 \\ - 2797,5438 \\ \hline 0000,0051 \end{array} = 0,0051$$

Quand on tire la chasse d'eau on consomme 0,0051.

Ces élèves ne se questionnent pas sur l'unité de mesure à apporter. Pour ces élèves, le contrat didactique consiste à effectuer un calcul et rédiger une phrase conclusion.

→ Relance : questionner sur la signification du nombre trouvé.

Dans le groupe 2, lors de la recherche individuelle, tous les élèves trouvent le 51, mais avec des unités différentes : 51 (sans unité), 51 m³, 51 L. Il y a eu une discussion sur la présentation de la fiche synthèse et le choix de l'écriture des nombres mais pas sur le choix de l'unité de mesure.

Quelle quantité d'eau est-ce qu'on consomme quand on tire la chasse d'eau ?

On a avant $\begin{array}{r} 89 \\ - 38 \\ \hline 51 \end{array}$ 2797 5438 $\xrightarrow{\text{avant}}$ 2797 5489 $\xrightarrow{\text{après}}$

On consomme 51 m³ d'eau.

Au début, ils n'utilisent que les deux derniers chiffres de l'affichage du compteur. Puis utiliser deux chiffres ne leur paraissant assez consistant pour « remplir » la fiche, ils décident d'utiliser tous les chiffres. Ils utilisent aussi des virgules, non pas pour donner une écriture décimale mais pour séparer les triplets du grand nombre entier obtenu en utilisant tous les chiffres de l'affichage. L'aspect écriture décimale du nombre, éclipsé lors de la synthèse, n'a pourtant rien d'anodin pour les élèves de ce groupe.

Répondre 51 m³ ne pose aucun problème à ce groupe, qui ne se représente pas, de toute évidence, un tel volume.

→ Relance : questionner sur la signification d'un m³ (photo mètre cube de jardin).

Dans le groupe 4, un premier consensus est trouvé autour de la réponse 51 L.

En effet, pour ces élèves, un volume d'eau se mesure en litre. Cependant, pour tous les élèves de ce groupe, cette quantité semble trop grande. L'hypothèse 5,1 L est émise mais sans justification autre que par esprit critique et retour au quotidien.

L'expérimentateur relance alors le débat en apportant la fiche énoncé papier comportant une photo zoomée de l'affichage du compteur. Les élèves découvrent le m³ et la virgule, non visibles sur l'image projetée au tableau. Ils obtiennent 0,0051 m³ et s'arrêtent. Cette mesure 0,0051 m³ n'a pas de sens pour eux mais ils ont rempli le contrat didactique : effectuer un calcul et

donner un résultat avec une unité de mesure. Ils se sont éloignés du quotidien, écartés de la réalité pour remplir ce contrat.

→ Relance : questionner sur la signification du 0,0051 m³.

La photo du compteur reste en projection au tableau. Beaucoup d'élèves la regarde et cherchent des informations à utiliser, en particulier pour apporter une unité de mesure au résultat de leur calcul. Les élèves du groupe 5 ne voient pas l'information m³ inscrite à côté de l'affichage du nombre sur le compteur. Ils tentent d'utiliser l'information m³/h plus visible sur l'image projetée du compteur.

On ne sais pas l'unité de mesure, mais je sais que 51 ont été utilisés lorsque la chasse d'eau est tiré.
Il ya écrit: Qn = 1,5 m³.
Alors, pour connaître l'unité de mesure, on multiplie 51 x 1,5 m³.

$$\begin{array}{r} 51 \\ \times 1,5 \\ \hline 255 \\ + 510 \\ \hline 765 \end{array}$$

~~76,5 m³ ont été utilisés lorsque la chasse d'eau est tiré.~~

→ Relance : apporter l'énoncé papier à ce groupe, où les informations sont plus lisibles qu'avec la projection sur le tableau.

Relances envisagées :

- demander de rédiger une phrase réponse pour inciter les élèves à faire apparaître une unité,
- apporter dans les groupes le support papier de façon différenciée, pour établir un consensus sur les informations à relever ou sur l'unité de mesure à utiliser,
- faire appel à l'esprit critique des élèves pour écarter un résultat aberrant (51 m³, 51L), faire réfléchir sur des ordres de grandeur (montrer photo réservoir, bouteille d'eau).

Avant de tirer la chasse d'eau le compteur affichais : 8797,5438 m³
Après avoir tirer la chasse d'eau le compteur affichais : 8797,5489 m³.

Conclusion: En une chasse d'eau on consomme 0,0051 m³
car 8797,5489
- 8797,5438

0,0051

Pause :

Les fiches de synthèse des groupes sont ramassées. Les élèves sortent en récréation.

Nous nous regroupons autour de l'enseignant expérimentateur pour mettre en forme la synthèse des groupes à venir. Construire la synthèse prend du temps. Lors de notre expérimentation à Saint-Saëns, elle est faite en 15 min, c'est trop court !

Nous choisissons de lister uniquement les résultats finaux, hiérarchisés, mais sans projeter les productions globales des groupes.

La synthèse des groupes dépend énormément des productions des élèves.

A Saint-Saëns, une grande variété d'unités est obtenue : L, m² et m³.

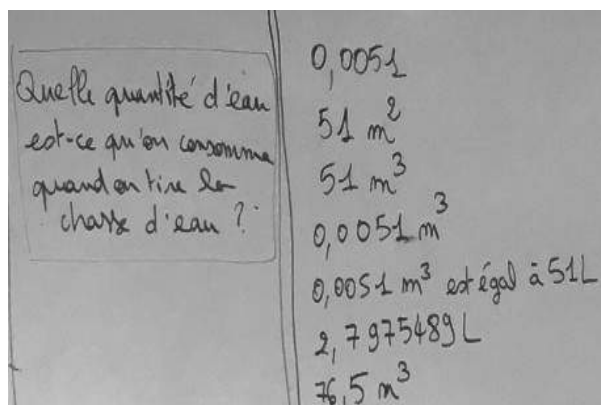
Lors d'autres expérimentations au collège de Gasny et de Duclair, seules les unités de contenance L, cL et dL sont utilisées par les élèves. Le contenu de la synthèse en classe entière en est donc différent.

Alternative : projeter tout le contenu de la production, résultat final et explication, laisser le groupe présenter sa production.

Phase 6 : Synthèse

L'énoncé papier est distribué à tous les élèves, qui collent cet énoncé dans le cahier.

L'expérimentateur note au tableau la liste des résultats (sans calculs, ni explication) trouvés par chaque groupe, en suivant l'ordre retenu en concertation avec les autres stagiaires pendant la pause. L'expérimentateur prend soin de demander à chaque groupe de valider oralement cette proposition de résultat.



Puis, l'expérimentateur questionne les élèves sur la première proposition : « Qu'en pensez-vous ? Que dire de la proposition 0,0051 ? ». Un débat de classe commence.

Pour plusieurs élèves de la classe, il existe un contrat didactique fort : en cours de mathématiques, le rôle des unités de mesure est essentiel. « C'est faux. Il n'y a pas d'unité. », « Peut être que c'est bon, mais il n'y a pas d'unité. ».

Certains élèves s'interdisent même de faire des calculs sans unité.

Pour la deuxième proposition, le consensus se fait rapidement sur le fait que m^2 est une unité d'aire et non une unité de volume. Le groupe ayant fait cette proposition acquiesce. Il s'agit d'une erreur de notation.

Pour la proposition $51 m^3$, un élève réagit aussitôt : « C'est trop grand. $1m^3$ est un mètre sur un mètre sur un mètre ». L'expérimentateur projette alors au tableau la photo du réservoir de jardin.

Cette photo suscite beaucoup d'intérêt et de réaction chez les élèves de la classe. L'ancrage dans le quotidien est ici une aide certaine pour donner du sens à l'unité de volume « mètre cube ».



S'entame alors un débat sur l'existence d'autres unités de volume et celle qui sera la plus appropriée à notre problème. Les élèves de cette classe connaissent les unités de volume dérivées du m^3 (cm^3 , mm^3 , dm^3 , ...) et savent qu'on peut convertir l'une en l'autre mais n'en maîtrisent ni le sens, ni les conversions. En fait, ces unités de volume ont été travaillées en cours de physique quelques semaines plus tôt. Les élèves connaissent des méthodes de conversions de type « multiplier par 1000 » sans avoir idée de l'unité ainsi obtenue. Les conversions sont mécaniques, déconnectées de sens. De plus, ces élèves n'ont pas de représentation des ordres de grandeurs de chacune de ces unités, qui demeurent très abstraites.

L'expérimentateur recentre le débat sur la proposition $0,0051 m^3$: « Comment obtient-on ce résultat ? »

Un éclairage sur la lecture de l'affichage du compteur est donné. La classe se met d'accord sur l'écriture du nombre affiché.



Il s'agit d'un nombre décimal, avec une précision au dix-millième. L'unité utilisée par ce compteur est le m^3 , comme indiqué sur le compteur lui-même.

Les élèves notent alors sur le cahier une correction de l'activité :

- Sur le compteur après la chasse d'eau : $2797,5489 m^3$.
- Sur le compteur avant la chasse d'eau : $2797,5438 m^3$.
- On fait : $2797,5489 - 2797,5438 = 0,0051 m^3$.

$$\begin{array}{r} 2797,5489 \\ - 2797,5438 \\ \hline 0,0051 \\ \text{On a utilisé } 0,0051 m^3. \end{array}$$

La validation se fait par retour aux informations lues sur le compteur et par calcul mathématique. Mais la réponse obtenue n'a pas du sens pour les élèves, elle est déconnectée du quotidien.

L'expérimentateur relance le débat : « Un groupe dit que cela représente 51L. Qu'en pensez-vous ? »

Là encore, le quotidien permet d'invalider cette proposition : « C'est trop grand ! », « C'est possible que ce soient des litres, mais dans ce cas ce n'est pas 51 mais 0,0051 », « Ce serait plutôt 5,1 L ».

Un questionnaire est alors mené sur ce que représente 1L dans le quotidien des élèves. La bouteille d'eau est citée. L'expérimentateur projette la photo Bouteilles/Toilettes. A nouveau vives réactions des élèves. La projection dans le quotidien suscite de l'intérêt, de la participation.

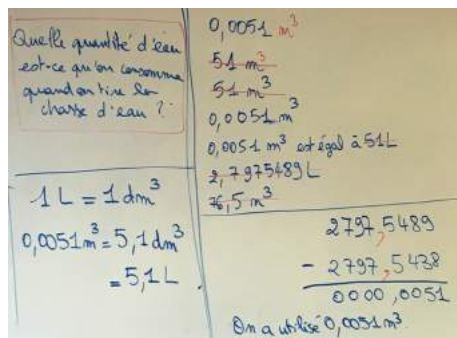


Le 5,1 L est ainsi validé de façon expérimentale, par esprit critique, en faisant preuve de bon sens et en s'appuyant sur des ordres de grandeur. Il reste à donner une validation mathématique à cette proposition.

L'expérimentateur demande alors : « Quelle correspondance entre le m^3 et le L connaissez-vous ? »

Les élèves répondent : « $1 m^3 = 1L$ », « Non ! C'est trop. $1m^3$ c'était le réservoir du jardin. », « $1 L = 1 dm^3$ ». La vidéo « Un Litre » est alors projetée aux élèves.

Il reste à convertir des m^3 en dm^3 . Le temps manque. Ce travail a déjà été fait en cours de physique quelques semaines plus tôt. L'expérimentateur n'explicite pas davantage et fait noter aux élèves dans leur cahier : $1L = 1 dm^3$, puis $0,0051 m^3 = 5,1 dm^3 = 5,1 L$.



Notons que l'utilisation d'objets issus du quotidien (réservoir jardin, bouteilles sur toilettes, petite bouteille, cube en plastique de $1 cm^3$ et $1 dm^3$) est ici très pertinente pour donner un ordre de grandeur et du sens aux unités de volume et de contenance utilisées. De plus, ces objets apportent un élément de contrôle pragmatique pour l'élève sur la réponse donnée.

Cet élément de contrôle pragmatique est plus accessible pour l'élève que la dimension mathématique, qui est en voie de construction.

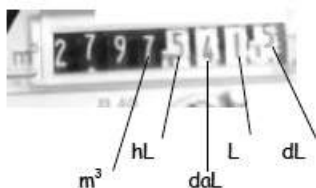
Par ailleurs, il nous semble aussi important de ne pas formater la représentation du m^3 au seul cube et fournir aux élèves des images mentales d'objets de volume $1 m^3$ qui ne soient pas des cubes. Le ballon d'eau chaude est d'ailleurs plus cylindrique que parallépipédique. On pourrait imaginer, comme prolongement, un travail autour des solides de formes différentes mais de même volume.

Phase 7 : Institutionnalisation

La fiche bilan de cette activité, préparée en amont, est distribuée aux élèves, qui la collent dans leur cahier (Annexe 7). Une lecture commentée en est faite.

L'exercice sur la « petite chasse d'eau » est aussi distribuée aux élèves, cet exercice est à faire pour la séance suivante (Annexe 8).

Lors de ce bilan, une mise en cohérence de la conjecture issue du quotidien (5,1L) et de l'affichage du compteur est effectuée. Elle a pour but de faire comprendre ainsi l'affichage du compteur et la signification de chaque chiffre de l'affichage.



Lors de notre expérimentation à Saint-Saëns, l'institutionnalisation a été préparée avant la séance. Elle s'avère en décalage de l'activité réelle des élèves en classe. Faute de temps, ce bilan présenté est arrivé trop vite, avant que la synthèse ne soit aboutie. Il aurait fallu prévoir une institutionnalisation ajustable à ce que produisent les élèves, une institutionnalisation construite avec/par les élèves.

4. Alternatives et prolongements

L'activité des élèves dans cette situation ne se résume pas à calculer une différence. Les difficultés mathématiques résident dans la compréhension de l'écriture décimale d'un nombre et de l'unité de mesure utilisée par le compteur. S'ajoutent aussi des difficultés liées à la compréhension de fonctionnement d'objets du quotidien.

Afin de limiter ces difficultés, une première alternative consisterait à effectuer un travail préparatoire sur le compteur, déconnecté de cette activité. En effet, l'objet compteur, inconnu, déstabilise. Avec une meilleure connaissance du compteur en amont, il y aurait une meilleure appropriation de l'objet et une meilleure compréhension du $0,0051 \text{ m}^3$.

Une deuxième alternative consisterait à séparer le travail effectué aujourd'hui en deux séances :

- 1ère séance pour vidéo – débat – travail individuel – travail de groupe
- 2ème séance pour synthèse – institutionnalisation.

En effet, dans notre scénario, les 15 minutes de pause n'étaient pas suffisantes pour pouvoir analyser, ordonner, scanner les productions des 8 groupes et imaginer une

institutionnalisation cohérente avec l'activité des élèves. Dans cette alternative de scénario, nous envisageons de prendre le temps de bien préparer cette phase de synthèse et de créer l'institutionnalisation consécutivement au travail de groupe et non en amont.

A la suite de cette expérimentation en stage, nous avons testé dans nos classes cette situation. Vous trouverez en annexe les compte-rendus d'expérimentation dans nos classes. Certains d'entre nous ont testé le même scénario que celui exposé dans cette brochure, dans :

- une classe de 5^e, au collège Lucie Aubrac, Isneauville, Seine-Maritime
- deux classes de 5^e, au collège L'Oiseau Blanc, Criquetot L'Esneval, Seine-Maritime

D'autres proposent des alternatives de scénario, dans :

- deux classes de 6^e, au collège Georges Braque, Rouen, Seine-Maritime
- une classe de 6^e, au collège Marc Chagall, Gasny, Eure

Afin de sensibiliser les élèves au gaspillage d'eau potable, un premier prolongement consisterait à demander aux élèves de faire l'expérience chez eux et de comparer les quantités d'eau utilisées par la chasse d'eau de la maison en mode « petite chasse d'eau » puis « grande chasse ».

Dans un second prolongement, il serait intéressant d'imaginer une situation ayant pour but de comparer les quantités d'eau utilisées pour une douche et un bain.

Il serait demandé aux élèves d'effectuer un relevé de compteur de la maison dans ces deux cas. Une étude statistique des différents relevés pourraient être effectuées en classe.

On peut aussi envisager faire modéliser la baignoire par les élèves en classe pour en estimer le volume. Se pose alors la question du type de solide à choisir (demi-cylindre, pavé) et celle de l'ordre de grandeurs des dimensions de la baignoire.

Enfin, des prolongements de cette activité peuvent être imaginés par les classes de 3^e et 4^e, avec exploitation d'une facture d'eau et du débit de remplissage.

Un tel prolongement vous est proposé en annexe, testé dans une classe de 4^e et une classe de 3^e, au collège Côte des deux amants de Romilly-sur-Andelle (Eure).

5. Le mot de l'équipe de formation-recherche

Tout d'abord, nous considérons qu'il y a un grand intérêt à faire entrer le quotidien de l'élève et du futur citoyen dans la classe pour introduire une activité, à la fois comme objet de motivation et comme objet de compréhension du quotidien.

De plus, introduire la situation par le visionnage d'une vidéo rend dynamique l'activité et contraste positivement avec des énoncés classiquement statiques.

Par ailleurs, lorsqu'une réponse est obtenue par un élève, comment contrôler la validité de cette réponse ? Quels moyens les élèves disposent-ils pour auto-valider leur réponse ?

Dans cette situation « Compteur », le quotidien permet une validation pragmatique, avant une validation mathématique. C'est une application du quotidien intéressante.

D'autre part, conduire cette activité dans le cadre d'un stage de type « Lesson study » a permis une prise de conscience par les stagiaires des phénomènes liés au travail de groupe grâce à l'observation immergée à l'intérieur des groupes : les prises de pouvoir, les tentatives des élèves, les discussions au sein des groupes, les prises d'informations sur le document mais aussi tout autour du document, l'influence du temps laissé, des couleurs utilisées, des expressions non verbales des autres élèves.

Il est aussi apparu flagrant aux stagiaires à quel point le professeur expérimentateur n'a accès qu'à très peu d'information sur l'activité des groupes, que sa vision du travail des élèves au sein d'un groupe reste superficielle.

Il est aussi apparu que les phénomènes de contrat entre professeur de la classe et élèves sont très marqués : les élèves ont à cœur de rendre une rédaction soignée, détaillée.

Lorsqu'il n'y a plus de doute, les élèves arrêtent le travail. Il y a donc nécessité de faire naître un doute.

Enfin, une différence notable a été observée entre le projet de départ et ce que produisent les élèves le jour J. La synthèse prévue était trop dense et l'institutionnalisation quelque peu déconnectée de l'activité réelle des élèves. A la suite de cette expérimentation, se pose la question de comment et quand doit être faite la synthèse des travaux de groupe ? Que doit-on institutionnaliser ?

6. Conclusion

Pour conclure, cette situation issue du quotidien dans la classe (en formation) a permis un travail rapprochant un objet de la réalité, le compteur d'eau, et les mathématiques. Cette approche a donné du sens à la notion d'écriture décimale via les grandeurs. En formation, l'implication de tous les élèves de cette classe de niveau ordinaire, a montré un engouement pour ce type de tâche. Cela semble permettre de donner du sens à l'apprentissage des mathématiques chez certains d'entre eux, se sentant concernés comme citoyens et futurs consommateurs éco-responsables.

Enfin, le potentiel de la situation "Compteur d'eau", décrit initialement dans le document Eduscol "Mathématiques et quotidien", semble avoir été décuplé grâce à la réflexion et l'action d'un collectif pluriel d'enseignants stagiaires motivés, de formateurs et de chercheurs.

Enfin, nous espérons que ce cahier de Lesson vous permettra de vous engager dans ce type de situation avec vos classes et d'y trouver un réel plaisir à relier mathématiques et quotidien.

Remerciements

L'équipe de formation-recherche tient à remercier non seulement les acteurs de terrain investis dans cette lesson study (élèves et enseignants impliqués dans la formation), mais aussi les acteurs de l'ombre sans qui ce type de formation n'aurait pas vu le jour, à savoir, particulièrement Nicolas Gendreau de l'Inspection Régionale de Mathématiques de l'Académie de Rouen, ainsi que l'équipe de direction administrative de la cité scolaire Camille St Saëns de Rouen représentée par Maxime Jeandel. Nous tenons à remercier les membres du LDAR impliqués de près ou de loin dans cette formation d'un nouveau genre, et tout particulièrement Catherine Houdement et Edith Petitfour pour leur éclairage et leur expertise scientifique mis au profit de cette formation autour du Compteur d'eau.

Bibliographie

M. Bilas & D. Duponchel, Mathématiques, classe de troisième, Méthodes en pratique, (2011), Scréren Orléans-Tours.

J. Dewey (1938). Democracy and Education (traduction française (2011) Démocratie et Education, suivi de Expérience et Education. Paris : Armand Colin).

Mathématiques et quotidien, Document Ressources Transversales (2016), MEN, en ligne sur le site ÉduSCOL[1]

M. Van den Heuvel Panhuizen & P. Drijvers (2014). Realistic Mathematics Education. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 521-525). New-York : Springer.

L. Verschaffel, B. Greer, & E. de Corte (2000). Making Sense of Word Problems. Swets & Zietlinger Publishers.

Enseigner les mathématiques en sixième à partir des grandeurs : IREM de Poitiers[2], Groupe Collège.

Enseigner les mathématiques au cycle 4 à partir des grandeurs : Les Longueurs, (2016), IREM de Poitiers, Groupe Collège.

Grandeurs. N° Spécial. Repères-IREM n°68, 2007. (Article en ligne sur le Portail des IREM)

[1]

http://cache.media.eduscol.education.fr/file/Ressources_transversales/99/8/RA16_C3_C4_MATH_math_et_quotidien_600998.pdf

[2] [http://irem.univ-poitiers.fr/portail/index.php?](http://irem.univ-poitiers.fr/portail/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=61&filter_tag[0]=&Itemid=176)

[option=com_content&view=category&layout=blog&id=61&filter_tag\[0\]=&Itemid=176](http://irem.univ-poitiers.fr/portail/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=61&filter_tag[0]=&Itemid=176)

Annexes






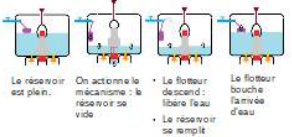

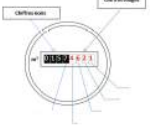
Annexe 1 : Vidéo « Grande chasse d'eau »



Cette vidéo est téléchargeable sur le site internet de l'IREM de Rouen

<http://irem.univ-rouen.fr/node/172>

Annexe 2 : Diaporama support

1 Compteur d'eau Expérimentation du 14 novembre 2016 Collège Camille Saint Saëns Rouen	5 Deuxième visionnage	9 Unité utilisée par le compteur 
2 De quoi parle cette vidéo ? Qu'avez vous vu ? 	6 Quelle quantité d'eau est utilisée ? • début  • fin 	10 Unité utilisée par le compteur <small>* Odeur de grandeur : 1 m³ ; Réservoir de jardin</small> 
3 Après avoir vu cette vidéo, quelles questions pourrait-on poser ?	7 Synthèse Quelle réponse votre groupe a-t-il obtenu ?	11 Définition du litre <small>vidéo : définition du litre</small> 1 L = 1 dm³
4 Fonctionnement d'une chasse d'eau  Le réservoir est plein. On actionne le mécanisme : le réservoir se vide. • Le flotteur descend : libère l'eau • Le réservoir se remplit. Le flotteur bouscule l'arrivée d'eau	8 Fonctionnement du compteur à eau <small>* Odeur de grandeur : 1 L ; Boutelle d'eau</small> 	12 Unité utilisée par le compteur 

Ce diaporama est téléchargeable sur le site internet de l'IREM de Rouen

<http://irem.univ-rouen.fr/node/172>

Annexe 3 : Énoncé papier

Quelle quantité d'eau est utilisée ?

Début



Fin



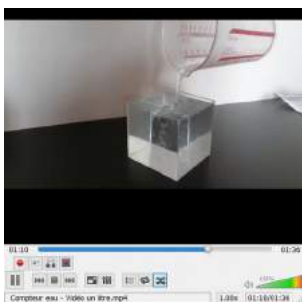
Annexe 4 : Photo mètre cube de jardin



Annexe 5 : Photo Bouteille et Toilettes



Annexe 6 : Vidéo 1 litre



Cette vidéo est téléchargeable sur le site internet de l'IREM de Rouen

<http://irem.univ-rouen.fr/node/172>

Annexe 7 : Institutionnalisation

Les unités de volumes

Un **mètre cube** est le volume d'un cube de un mètre de côté, noté 1 m^3 .

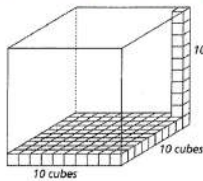


Un **décimètre cube** est le volume d'un cube de un décimètre de côté, noté 1 dm^3
 Pour mesurer des volumes, on utilise aussi des unités de capacité :



$$1 \text{ Litre} = 1 \text{ dm}^3$$

Dans un cube de 1 m de côté, chaque « étage » comporte 100 cubes de 1 dm de côté. $10 \times 10 \text{ dm}^3 = 100 \text{ dm}^3$

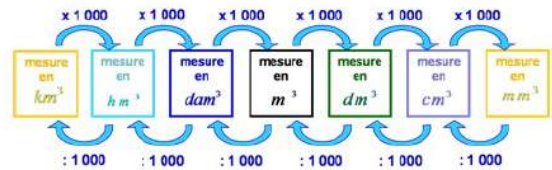


Il faut 10 étages pour remplir le cube de 1 m de côté, donc le cube de 1 m de côté contient 1 000 cubes de 1 dm de côté.
 $10 \times 100 \text{ dm}^3 = 1\,000 \text{ dm}^3$

$$1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ dm}^3 = 1\,000 \text{ L}$$

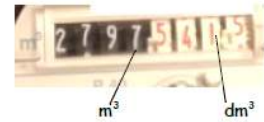
$$\text{Ou } 1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = \frac{1}{1000} \text{ m}^3$$

Et de façon générale :

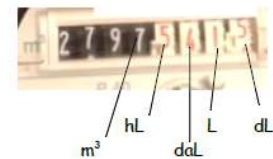


Exemples :

- $32 \text{ dm}^3 = 32\,000 \text{ cm}^3$



- $250 \text{ cm}^3 = 0,250 \text{ dm}^3 = 0,25 \text{ L} = 25 \text{ cL}$



Annexe 8 : Exercice à la maison

Exercice :

On a effectué la même expérience en utilisant le petit bouton de la chasse d'eau et voici ce que nous avons observé :

Avant d'actionner la chasse-d'eau :



Après avoir actionné la chasse-d'eau :



- Quelle quantité d'eau fait économiser une petite chasse d'eau par rapport à la grande chasse d'eau étudiée en classe ?

Annexe 9 : Feuille de route de l'expérimentateur

Documents/supports utilisés :

- Vidéo grande chasse d'eau
- Diaporama support : projection des diapo assurée par Sylvain à la demande d'Amandine
- Support papier de l'activité, à distribuer aux élèves (au moment opportun) et à coller dans le cahier de bord
- une feuille de brouillon par élève (coller dans cahier de bord), une feuille de synthèse pour chaque groupe (ramassée à la fin de la séance?)
- fiche bilan cours à coller dans le cahier masse inerte
- fiche exercice d'application à coller dans le cahier de bord, à faire pour le cours suivant

Phases	Déclencheur d'intervention	Interventions	Effets attendus, buts
1. Visionnage de la vidéo 10h10 (10 min avec la phase d'installation)	Rire d'élèves en voyant que l'activité tourne autour des toilettes	Expliquer que l'outil « toilettes » était approprié à cette activité (remplissage automatique en un temps court)	Recentrer sur l'activité
2. Débat : Faire résumer la vidéo par les élèves (5 min)	Digression d'un élève sur des sujets annexes ou trop personnel	De quoi parle cette vidéo ?	Recentrer sur l'activité.
2.	En cas de manque de participation constructive ou de questions autour du fonctionnement d'une chasse d'eau.	Qu'avez-vous vu ? et réponse attendue : « <i>On voit un doigt appuyer sur le gros bouton de la chasse d'eau, on entend l'eau couler puis les chiffres du compteur tournent et en même temps de l'eau coule.</i> »	Recentrer sur l'activité, expliquer le contexte c'est à dire le fonctionnement de la chasse d'eau.

<p>2. débat : extraire la question de la vidéo (5 min)</p>	<p>Pourquoi y a-t-il deux couleurs de chiffres ? (M, y répondre en gpe) Pourquoi y a-t-il 2 boutons ? (Q, on y répond) Quelle économie fait-on avec le petit bouton ? (M) Combien coûte une chasse d'eau ? (M) Combien de temps tourne le compteur ? (Q/M il faudrait simplement regarder le temps sur la vidéo) Quel est le temps de remplissage du réservoir ? ou temps de vider le réservoir ? (Q/M) Quelle quantité d'eau est utilisée par la grande chasse ? (M)</p>	<p>Après avoir vu cette vidéo, quelle question pourrait-on poser ? Ecrire les questions au tableau et commencer/continuer une liste de questions auxquelles ils devront répondre par eux-mêmes.</p> <p>Au tableau faire deux colonnes : questions du quotidien (auxquelles on peut répondre tout de suite) (Q) / questions mathématiques (celles pour lesquelles il faudrait un raisonnement mathématiques) (M)</p> <p>Écrire au tableau clairement la question</p>	
	<p>AU CAS OÙ En cas de manque de participation constructive ou si les élèves occultent le compteur, restent sur la chasse d'eau</p>	<p>Savez-vous comment fonctionne une chasse d'eau ? Montrer la diapo « fonctionnement chasse d'eau » Voit-on vraiment une chasse d'eau fonctionner ? Que voit-on fonctionner dans cette vidéo ? On ne voit pas du tout la chasse d'eau finalement« <i>On voit les chiffres d'un compteur défiler suite au déclenchement de la chasse d'eau.</i> »</p>	<p>Recentrer sur le fonctionnement du compteur d'eau.</p>
	<p>En cas de questions sur le compteur</p>	<p>Connaissez-vous cet objet ? et à quoi sert-il ? Réponse attendue : « <i>mesurer la consommation d'eau (quantité d'eau utilisée) du foyer pour établir une facture</i> » Comment fonctionne-t-il ? Réponse attendue : « <i>l'eau circule entraînant le petit moulin qui, par engrenages, fait tourner les chiffres du compteur.</i> » Montrer la diapo 4 (compteur) : Quel est cet objet ? À quoi sert-il ? Le compteur n'affiche qu'un seul nombre de 8 chiffres mesurant la consommation d'eau du foyer mais sans utiliser les mots « litre » et « m cube ».</p>	<p>Éclairer sur l'objet compteur d'eau</p> <p>Renvoyer les élèves face à ces questions. Amorcer l'activité en sélectionnant la question du volume utilisé.</p>

3. deuxième visionnage : 10h30 les élèves savent ce qu'ils doivent chercher		<p>Annoncer le plan : nouveau visionnage, travail individuel (5 min) ; travail de groupe (20 min)</p> <p>Distribuer les brouillons</p> <p>(5 min de prévues le temps de noter au tableau les phases, de distribuer les brouillons, de relancer la vidéo)</p> <p>Penser à leur demander de noter leurs noms sur la fiche</p>	
	Peut-on revoir la vidéo ? Je n'ai pas eu le temps de noter.	<p>Remonter toute la vidéo puis des moments à la demande des élèves</p> <p>(2 visionnages complets + un 3^e avec début et fin seulement selon leurs besoins, et leur préciser qu'on peut mettre en pause ou leur projeter ce qu'ils veulent regarder)</p>	Extraire les valeurs initiales et finales du compteur
4. Travail des élèves en individuel	Données manquantes pour certains élèves qui n'auraient pas noté pendant le visionnage	Questionner sur les besoins de l'élève puis fournir les images de la vidéo (papier) Prévoir une photocopie par élève qui sera collée dans le cahier de bord	Fournir les données de l'énoncé Aider l'élève à cibler les informations nécessaires
4	Difficulté des élèves à travailler avec les grands nombres : « faut-il utiliser tous les chiffres ? » « Faut-il y mettre une virgule ? » « Peut-on travailler uniquement avec les deux derniers chiffres ? »	Reporter la question au travail de groupe tout en lui disant « fait comme tu penses »	Oser écrire, lui permettre de démarrer
4	« Quelle est l'unité de mesure du 51 ? »	Questionner : « Où pourrais-tu avoir cette information ? » donner une photo du compteur.	Laisser l'élève rechercher, extraire et analyser l'information donnée par l'énoncé
5. Mise en groupe 10h40 – 11h		<p>Distribuer une feuille pour la synthèse du groupe avec tous les prénoms dessus</p> <p>Ils n'écrivent plus que sur la fiche synthèse, et plus du tout sur le brouillon (ils sont habitués)</p>	

5	Problème de données : les élèves n'ont pas relevé les mêmes valeurs.	Si désaccord dans les prises de note ou si besoin des unités distribuer le document avec photo de début et de fin	Mettre en accord le groupe
5	Désaccord sur l'écriture du résultat : 51 ou 0,0051	Les rassurer sur les deux résultats et les questionner sur l'unité de chacun	S'interroger, comprendre la signification des deux écritures
5	Le groupe pense avoir fini en donnant une réponse sans unité	Les questionner sur l'unité du résultat	Faire prendre conscience de l'importance d'une unité
5	Le groupe pense avoir fini en donnant une réponse du type 51 litres	Les ramener au quotidien. «51 L dans une chasse d'eau ? » « Que représente 51 L ? »	Faire preuve d'esprit critique, utiliser des ordres de grandeur.
5	Le groupe répond 51 m ³	Les ramener au quotidien. «51 m ³ dans une chasse d'eau ? » « Que représente 51 m ³ ? »	Faire preuve d'esprit critique, utiliser des ordres de grandeur.
5	Le groupe répond 0,0051 L	Les ramener au quotidien. «0,0051 L dans une chasse d'eau ? » « Que représente 0,0051 L ? »	Faire preuve d'esprit critique, utiliser des ordres de grandeur.
5	Le groupe répond 51 mL	Que veut dire mL ? Convertir 51 mL en L et les ramener au quotidien	Faire preuve d'esprit critique, utiliser des ordres de grandeur.
	Les trois bonnes réponses : 0,0051 m ³ 5,1 L 51dL		
		À la fin l'enseignant récupère la fiche synthèse du groupe. Penser à noter sur le plan de classe les réponses des groupes pour les noter de façon hiérarchisée au tableau	
6. Synthèse après la pause 11h05-11h30 ?		Donner les photos de début et de fin version papier à coller dans le cahier de bord Coller fiche brouillon individuelle	

6	<p>Hiérarchisation des réponses :</p> <p>1) D'abord les résultats sans unités (comment avez-vous obtenu cela ?)</p> <p>2) Ensuite les résultats avec des unités</p> <p>Demander aux groupes qui ont trouvé une unité comment ils l'ont trouvée :</p> <p>commencer par les valeurs aberrantes dérivées du litre (51 L, 51 mL), finir par ceux qui ont écrit m^3 pour qu'ils expliquent comment ils l'ont trouvé</p> <p>Faire le lien entre les unités à utiliser et surtout la place du chiffre des unités</p> <p>Le compteur n'affiche pas un nombre entier mais un nombre décimal</p>	<p>Projection de la question : Synthèse : quelle réponse pour votre groupe ?</p> <p>Noter au tableau la liste des résultats donnés par les groupes en direct</p>	
	Les élèves interrogés donnent une mauvaise unité au résultat dérivée du litre	Montrer une photo issue du quotidien : Pour L : bouteille vs toilette (51 L trop grand) ; 50 cL = la moitié d'un L (trop petit) ; 50 mL plus petit donc éliminé.	Faire preuve d'esprit critique, utiliser des ordres de grandeur.
6	Les élèves trouvent 5,1 L par ordre de grandeur	<p>« Comment être sûr (justifier) que c'est le bon résultat ? »</p> <p>« Comment connaître l'unité utilisée par le compteur ? »</p> <p>puis projeter la photo du compteur avec zoom sur l'unité.</p>	<p>Convaincre</p> <p>Rechercher, extraire et analyser l'information donnée par l'énoncé</p>
6	Non connaissance du m^3	Questionner et projeter la photo du récupérateur d'eau (cube de un mètre d'arête)	Définir le mètre cube et éliminer la réponse $51m^3$
		<p>Projeter la photo compteur début/fin</p> <p>2797 / 5438</p> <p>Le 2^e 7 correspond aux m^3</p>	Définir le litre et établir la correspondance entre volume et capacité

		<p>Faire écrire dans le cahier de bord l'affichage de début et de fin en m^3</p> <p>Faire écrire la soustraction posée en m^3</p> <p>On obtient $0,0051 m^3$</p> <p>(l'unité m^3 n'est pas adaptée à la chasse d'eau, on va donc l'écrire avec une autre unité)= $5,1 L$???</p> <p>Pourquoi peut-on dire cela ? C'est quoi un litre ?</p> <p>=> projection de la vidéo $1dm^3 = 1 L$</p> <p>Puis quel est le lien entre le dm^3 et le m^3?</p> <p>=> projection du dessin du cube avec les petits cubes de $1dm^3$</p>	
		<p>Indiquer pour chaque chiffre la correspondance avec les unités liées au litre (à faire directement sur la fiche polycopiée avec début/fin)</p> <p>On a donc $1kL = 1 m^3$</p> <p>donc $1 000L = 1 m^3$</p> <p>$1L = 1/1000 m^3 = 0,001 m^3$</p>	
		<p>Correction :</p> <p>$0,0051 m^3 = 5,1 dm^3 = 5,1L = 51dL$</p>	
7. Bilan cours		Faire coller le bilan dans la masse inerte et faire une lecture linéaire du document	
8. Agenda		Faire coller exercice dans cahier de bord et noter devoir dans agenda	

Annexe 10 : Expérimentation collège Lucie Aubrac d'Isneauville

Nathalie GRAIN - Collège Lucie AUBRAC- ISNEAUVILLE

Activité « compteur d'eau » réalisée dans une classe de 5è (d'un bon niveau).

7 groupes : (5è5)

3 gpes ont répondu 51 m^3 ; 1 gpe a répondu 51 cm^3 ; 1 gpe a répondu 510 cm^3 ; 1 gpe a répondu 51 L ; 1 gpe a répondu $5,1 \text{ L}$

La soustraction est apparue très facilement dans tous les groupes.

La question suivante m'a très vite été posée : « c'est dans quelle unité Madame ? ».

Sans réponse de ma part, les discussions se sont engagées dans tous les groupes du type :

« mais non, c'est trop grand ou c'est trop petit... par rapport aux unités proposées par l'un ou l'autre membre du groupe ».

Un groupe a demandé à utiliser la règle graduée du tableau pour visualiser 1 m et essayer de « construire » 1 m^3 .

Productions :

- 1) La production suivante a été argumentée en s'appuyant sur un travail réalisé la semaine précédente en calcul littéral par :

$x^3 = x \times x \times x$ donc $3x$ et m^3 se transforme en 3m ! (ce n'est pas faute d'avoir insisté sur ces deux écritures précédemment ; il y aura du travail à refaire sur le sujet !!!).

La quantité d'eau utilisée est de 51 m^3 ou 153 m^3 car

$\text{m}^3 = \text{m} \times \text{m} \times \text{m}$ donc $51 \times 3 = 153$.

pour le trouver il faut faire le nombre de m^3 à la fin - le nombre de m^3 d'eau au début.

$1 \text{ dm}^3 = 10 \text{ cm}$
 ~~$1 \text{ cm} = 1$~~
 $5 \text{ dm} = 5,10 \text{ m}$

- 2) Le groupe qui a écrit ce qui suit a beaucoup discuté sur la notion de « cube » pour visualiser 1 cm^3 et 1 dm^3

Il a fini par proposer comme réponse : 510 cm^3 car 51 cm^3 ne paraissait pas assez grand.

- 3) Production la plus courante :

Avant de tirer la chasse d'eau le compteur affichait 5438

Après de tirer la chasse d'eau le compteur affichait 5489

Entre les 2 il y avait 51 m^3

car :

$$\begin{array}{r} 5489 \\ - 5438 \\ \hline 0051 \text{ m}^3 \end{array}$$

- 4) Le groupe (dans lequel se trouve une des meilleures élèves) qui propose la bonne réponse le fait uniquement par ordre de grandeur.

Ils ont remarqué sur l'image du compteur restée affichée que m^3 apparaissait mais ils n'ont pas réussi à faire le lien.

Quelle est la quantité d'eau utilisée ?

La quantité d'eau utilisée est 5,1 L car

$$\begin{array}{r} 5489 \\ - 5438 \\ \hline 0051 \end{array}$$

Productions obtenues dans une 2^e classe (5è4)

Beaucoup étaient partis sur des m^3 ou cm^3 , puis ont été influencés par un élève qui a prononcé « dL ».

- 1) Cependant, des « cubes » semblaient mieux convenir à ce groupe !!!

5438 | 5489
 5438

 0051

51 litres d'eau sont consommés

m^3 27,975489

= 51 dL³ = 5,1 litres.

- 2) Il y avait une bouteille d'eau sur mon bureau qui a bien influencé ce groupe.

Quelle est la quantité d'eau

Au début : 27.975.438.

La quantité d'eau consommée par la chasse d'eau est de 51 dL

A la fin : 27.975.489.

car une bouteille de 50 dL est trop petite pour une chasse eau
 50dL = la moitié d'une bouteille de 1L.

Annexe 11 : Expérimentation collège L'Oiseau blanc de Criquetôt-L'Esneval

Stéphanie Osmont
Collège L'Oiseau Blanc
Criquetôt L'Esneval

Expérimentation LS « Compteur d'eau »

La leçon a été menée avec deux classes de 5ème, avec des élèves au profil très différents : Tous les niveaux « scolaires » sont représentés, mais aussi des élèves peu débrouillards comme d'autres avec un bon sens indéniable. Ceux là même qui n'ont pas forcément un très bon niveau scolaire mais qui ont le mieux appréhendé cette activité. Des élèves d'Ulis étaient également présents avec leur AVS.

Déroulement :

1ère partie : En classe entière

- Présentation de la vidéo sans la question.
- Aucune sollicitation de ma part, je regarde juste la classe et attend. Les questions des élèves sur la vidéo sont arrivées spontanément : Qu'est-ce que c'est ? Qu'est-ce qu'un compteur d'eau ? A quoi ça sert ? Où est-il ? Comment ça fonctionne ?
- Dans une classe, intervention d'un élève : « Oui, mais qu'est ce qu'on doit faire ? » Dans l'autre classe, c'est seulement à ce moment là, que j'ai posé ma première question : « Que va-t-il vous être demandé de faire ? »
- Consensus très rapide sur la question

A noter l'intervention dans une des classes d'un élève : « Oui mais moi je sais déjà, mes parents ont changé les toilettes la semaine dernière. La petite chasse, c'est 3L et la grande 8 L. ». → Ordre de grandeur d'une chasse d'eau donné à toute la classe.

- Deuxième visionnage de la vidéo, avec la question en tête et prise d'informations (sans les y avoir incité).

2ème partie : Par groupes de 3-4 élèves (respectivement 9 et 8 groupes)

La prise d'informations :

Les élèves ont spontanément pris les informations, soit en notant les valeurs de départ et d'arrivée (tous les chiffres ou seulement les quatre derniers), soit en comptant au fur et à mesure de la vidéo. Le nombre 51 a majoritairement été trouvé par soustraction.

Seulement 4 groupes (répartis sur les deux classes) ont réclamé à revoir la vidéo. Je leur ai distribué une photocopie des valeurs de départ et d'arrivée du compteur.

Réflexion autour de l'unité :

Très vite s'est posé la question du « 51 quoi ? ». Les réponses spontanées : 51 L, 51 sec.

Parmi les questions posées : Où est la virgule sur le compteur ?

Où est l'unité ? Quelle est l'unité ?

Ils ont essayé de répondre à ces questions uniquement à l'aide de leur bon sens. Les élèves ayant vu le m^3 sur le compteur n'ont pas su quoi en faire.

J'ai montré, à certains groupes dont le débat autour du mètre cube n'avancait pas, les photos des toilettes avec la bouteille d'eau et du réservoir d'eau de pluie.

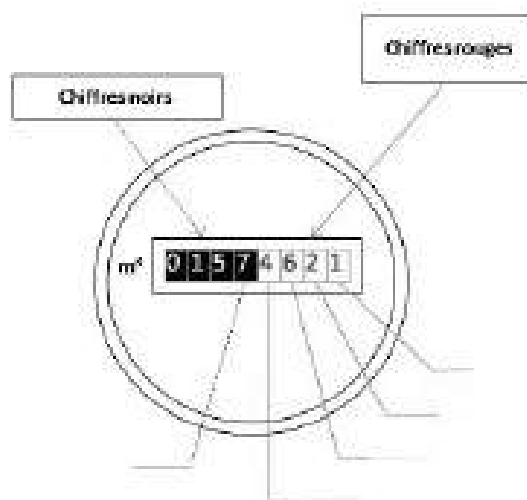
Réponses répertoriées : 51 L ; 51 m^3 ; 5,1 L ; 51 sans unité ; 0,51 m^3 ; 51 dL ; 5438 L ; 51 secondes. 51 € et 0,51 € sont des réponses que j'ai eu à l'oral dans un groupe mais qui n'ont pas été écrites.

3ème partie : Institutionnalisation

Je ferai cette partie à la rentrée, après avoir discuté avec les professeurs de physique pour savoir s'ils ont un protocole pour les prises d'informations à l'aide d'instruments de mesure.

Je reviendrai sur l'activité en exploitant les résultats des élèves et la corrigeant. Notamment en

utilisant ce schéma :



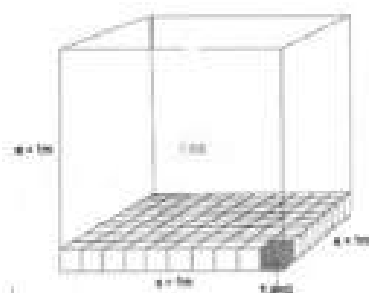
Je compte a priori utiliser ce cours :

Les unités de volumes

- 1) Un décimètre cube est le volume d'un cube de un décimètre de côté.
Un décimètre cube se note : 1 dm^3
Pour mesurer des volumes, on utilise aussi des unités de capacité.

$1 \text{ Litre} = 1 \text{ dm}^3$

- 2) Combien faut-il de litres pour faire un mètre cube ?



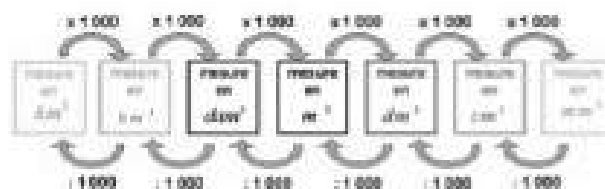
Un mètre cube est le volume d'un cube de un mètre de côté.

Dans un cube de 1 m de côté, chaque «étage» comporte 100 cubes de 1 dm de côté (car $10 \times 10 = 100$)

Il faut 10 étages pour remplir le cube de 1 m de côté, donc le cube de 1 m de côté contient 1 000 cubes de 1 dm de côté. (car $100 \times 10 = 1\,000$)

donc :	$1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ dm}^3$
et :	$1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ L}$

- 3) Et de façon générale :



Des productions d'élèves de cette expérimentation sont disponible sur le site de l'IREM de Rouen : <http://irem.univ-rouen.fr/node/172>

Annexe 12 : Expérimentation collège Georges Braque de Rouen

Expérimentation : Séquence « Le compteur d'eau » (en cours) Collège G. Braque Rouen

Deux classes de 6^e

6^e B : 19 élèves dont 13 bilingues et 3 élèves non francophones.

6^e E : 17 élèves dont deux non francophones, 1 élève accompagné d'une AVS et un autre avec emploi du temps aménagé.

Séance 1. (réalisée dans les deux classes)

Présentation de l'image du compteur d'eau avec la question : « quel est cet objet ? A quoi sert-il ? Voici quelques réponses :

- On calcule la température de la pièce
- Un chronomètre les kms
- Un compteur pour mesurer la profondeur (influence de la nature de la pièce ?)
- Un compteur pour mesurer les mètres carrés de la maison
- Un compteur pour l'électricité
- Un compteur pour le gaz ou pour l'eau
- C'est pour le chauffage
- Pour mesurer la chaleur
- Il sert à la consommation
- Pour calculer la pression d'eau
- Pour calculer combien on va payer..
- Un compteur d'eau, les chiffres vont monter
- Ça sert à mesurer l'eau qu'on a utilisée
- Ça sert à compter l'argent de l'eau qu'on a utilisée

Par la suite, j'ai demandé aux élèves de chercher chez eux un objet qui ressemble à celui de l'image et si possible de le prendre en photo.

Dès le lendemain plusieurs élèves sont arrivés avec des photos de compteurs. La plupart étaient des compteurs d'eau, 2 compteurs de gaz. Certains n'ont pas pu accéder aux compteurs des immeubles...

Séance 2 :

1. J'ai montré images de compteurs supplémentaires parmi ceux apportés par les élèves. Nous avons questionné le fonctionnement de cet objet.

Une élève (6^e E) a clairement dit : « je peux faire une expérience avec Adelina (une 2^e élève de la classe) : je me place à côté du compteur, Adelina ouvre un robinet de la maison, et je regarde le fonctionnement du compteur, c'est sûr je vais voir les numéros vont bouger... ».

2. Présentation de la vidéo sans la question. (2 fois)

Débat : qu'avez vous vu ? Quelle question peut-on se poser suite à cette vidéo ?

- Nombre de gouttes d'eau... ?
- Combien faut-il d'eau pour une chasse ?

Enfin : quelle quantité d'eau a-t-on utilisé ? La question a été écrite au tableau.

3. Visionnage de la vidéo une troisième fois : les élèves étaient plus attentifs et concentrés, fixés sur les numéros du compteur.

3. Travail individuel : les élèves devaient chercher seuls et écrire sur une $\frac{1}{2}$ feuille distribuée.

4. Travail de groupe : (les groupes étaient préalablement constitués)

Voici quelques extraits d'échanges entre les élèves :

- 38 pour aller à 89..
- on compte de 30 à 89 de 10 en 10...
- On fait une addition à trous...
- on ne sait pas si c'est des L, mL, cL ou m³
- on regarde le tableau de nomenclature...
- on a des dix-millièmes...
- 51 l
- Non 51 mL non L, car si c'est L ça prend beaucoup de bouteilles c'est pas possible
- 51 dix-millièmes de L
- Non c'est 51 dix-millièmes de m³

Les productions 6^e B

Jérémi
 Maxime
 Adama
 Braxia

Quelle quantité d'eau est utilisée ?

$$\begin{array}{r}
 27945488 \\
 - 27975458 \\
 \hline
 = 30090051
 \end{array}$$

Conclusion:

Ils ont utilisé 51 litres en tirant la chasse d'eau

D'autres productions d'élèves de cette expérimentation sont disponibles sur le site de l'IREM de Rouen : <http://irem.univ-rouen.fr/node/172>

Annexe 13 : Expérimentation collège Marc Chagall de Gasny

Samuel Hublet
Collège Marc Chagall
27620 Gasny

Expérimentation « Compteur d'eau » dans une classe de sixième.

La séance a été programmée le dernier cours de mathématiques avant les vacances de février. Les élèves ont rencontré les unités simples (m, g, L) en lien avec les nombres décimaux dès le mois d'octobre. La grandeur « Longueur » a été particulièrement travaillée à travers notamment le périmètre contrairement aux autres grandeurs géométriques : le « Volume » et l'« Aire » qui n'ont pas encore été réinvesties en classe.

À l'arrivée des élèves, les tables de la classe sont déjà en îlots ; la classe précédente a travaillé ainsi. Les sixièmes ont eu à plusieurs reprises l'occasion de fonctionner ainsi et trouvent vite leur place. Les groupes sont constitués de manière hétérogène, répartissant les élèves moteurs, les élèves d'un bon niveau, les élèves plus en difficultés et les perturbateurs. Tous les profils sont présents dans la classe, dans des proportions assez égales.

Scénario :

1 - photo compteur → Quel est cet objet ? À quoi sert-il ?

2 – vidéo → 1^{er} visionnage d'un compteur en fonctionnement .

apparition de la question : « Quelle quantité d'eau a été utilisée ? »

→ 2eme visionnage pour relever les nombres .

3 – Travail individuel, puis de groupe pour production commune.

4 – Mise en commun : élimination des erreurs par images mentales.

5 – Institutionnalisation.

Déroulement :

1^{ere} étape : présentation de la photo.

Les réponses sont nombreuses et rapides, une majorité d'élèves a déjà rencontré l'objet :

- « C'est un compteur d'eau. » ;
- « Ça sert à mesurer l'eau. » ;
- « C'est pour savoir combien on doit payer. » ;
- « Ça donne le volume d'eau. »...

La localisation du collège en campagne n'est peut-être pas sans effet. Après une rapide mise au point, nous concluons qu'un compteur est présent à l'arrivée d'eau dans chaque maison et qu'il sert à mesurer le volume d'eau consommée pour dresser la future facture.

Remarque : Aucune unité de mesure est apparue à ce stade.

2^{eme} étape : visionnage de la vidéo.

Avant de passer à la vidéo de présentation d'un compteur en fonctionnement, je leur explique mes attentes :

- visionnage de la vidéo ;
- recherche individuelle (5min) ;
- réflexion en groupe pour rédaction d'une réponse commune sur une feuille qui sera ramassée (10min).

Au premier visionnage, les élèves sont restés très silencieux, quelques regards ont été échangés entre certains sans que des rires apparaissent. La question apparaissant à la fin, un deuxième visionnage (prévu) est réclamé. Lors de la rediffusion, différentes stratégies apparaissent :

- comptage des chiffres qui défilent ;
- prise en note plus ou moins complète des nombres affichés. Certains d'ailleurs ne regardent même pas le milieu de la vidéo car seule la fin les intéressent.

3^{eme} étape : recherche

La recherche individuelle est très rapide pour certains surtout si la détermination du volume s'est faite par comptage. L'appel à la soustraction ne pose aucune difficulté, sa réalisation non plus ou est très vite corrigée par les autres membres du groupe. D'ailleurs, mon timing n'a pas été respecté, ils ont très vite échangé ensemble sur leur résultat, ce qui a fait surgir des contradictions dans deux groupes : ils n'avaient pas relevé les mêmes nombres.

Une copie d'écran avant et après permet de régler le problème rapidement (voir annexe 1).

La rédaction de la feuille réponse interroge , ils ne savent pas quoi écrire :

- « On écrit quoi quand on a compté ? » ;
- « C'est ça ? », en montrant une feuille où n'apparaît que la soustraction ;
- « C'est 51 la réponse ? ».

Tous les groupes ont écrit soit une explication de leur raisonnement, soit une soustraction avec une partie ou l'ensemble des nombres. À ce stade aucune unité est apparue, ils en restent à l'explication ou à l'opération et au 51 trouvé. C'est en leur demandant d'écrire une phrase pour répondre à la question posée que la nécessité d'une unité apparaît. La discussion dans chaque groupe est relancée et ils finissent tous par se mettre d'accord. (voir annexes)

4^{ème} étape : mise en commun.

Après avoir écrit les différentes réponses au tableau : 51 L, 51 cL et 51 dL, il faut maintenant éliminer les valeurs erronées.

La photo du réservoir et de la bouteille d'un litre élimine la première proposition. (annexe 2)

Une bouteille de 50 cL que j'avais en classe permet d'éliminer la deuxième.

La troisième réponse semble convenir.

Avec un retour sur la photo du compteur, on s'aperçoit qu'une unité est présente : le m³. (voir annexe 3)

Après une définition orale (volume d'un cube d'arête 1 m), il est nécessaire de faire le lien avec le litre. L'image d'un réservoir de jardin, (voir annexe 4) connu des élèves de « campagne » donne la correspondance $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$.

La diffusion d'une vidéo donne l'équivalence $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$. Une définition d'un dm³ (volume d'un cube d'arête 1 dm) est donnée pendant une pause de la vidéo.

5^{ème} étape : Institutionnalisation

Distribution du document (voir annexe 4) : lecture par un élève puis le compteur dessiné est complété avec les unités adéquates.

Les annexes de cette expérimentation sont disponibles sur le site de l'IREM de Rouen.

<http://irem.univ-rouen.fr/node/172>

Annexe 14 : Expérimentation collège Côte des deux amants de Romilly-sur-Andelle

Enoncé :

89 % des Français pensent que les WC sont l'une des principales sources de gaspillage d'eau . En moyenne 6 litres d'eau sont évacués à chaque chasse pour un réservoir classique (et même 9 litres pour les réservoirs plus anciens).

Une chasse d'eau à double commande permet le choix entre deux volumes d'eau à déverser pour la même efficacité au final.

- Sachant qu'une personne va en moyenne 4 fois par jour aux toilettes, si une famille de 4 personnes utilise des toilettes à réservoir classique, quel coût cela représente-t-il sur une année ?
- Déterminer l'économie qui peut être faite en utilisant un système de chasse d'eau à double commande.

Document :



Source : services.eaufrance.fr

Travail Economie d'eau 4eA et 3eA
Collège Côte des deux amants de Romilly sur Andelle
Octavia Lefebvre

Ma classe est disposée en îlots avec des groupes de 4 à 6 élèves. Certains îlots préfèrent travailler en 2 groupes séparés pour être plus efficaces. Les n° des groupes dans les diapos correspondent aux n° des îlots. Les travaux de groupes sont évalués par compétences.

4eA : 28 élèves.

Classe très motivée mais avec des élèves en difficultés.

Ils adorent les travaux de groupes mais il faut sans cesse les relancer pour qu'ils pensent à écrire des traces de leur recherche.

3eA : 25 élèves.

Classe plus difficile à motiver mais qui s'est bien investie dans l'activité.

Après 5 minutes de lecture individuelle de consignes et d'appropriation de l'énoncé, j'ai passé les deux vidéos à 2 reprises avec prise de notes pour chaque groupe.

Ils avaient jusqu'à la fin de l'heure pour me rendre leur travail.

Dans chaque groupe il y a un documentaliste qui peut venir chercher des informations ou documents. Certains sont venus chercher dans le dictionnaire une correspondance entre L et m^3 . D'autres sont venus me demander le prix d'1 L d'eau, je leur ai donné le document associé pour Romilly sur Andelle. Puis seulement pour quelques groupes, vers la fin de l'heure, s'est posée la question du coût du changement de toilettes.

Les diaporamas me servent pour revenir avec les élèves sur les erreurs commises et pour mettre en avant les bonnes recherches, même si elles n'ont pas abouties.

La feuille bilan est donnée à chaque élève et collée dans le cahier de recherches.

Des bilans de productions d'élèves de cette expérimentation sont disponibles sur le site de l'IREM de Rouen : <http://irem.univ-rouen.fr/node/172>