Feuille de route de l'enseignant

Le compteur d'eau

Table des matières

Feuille de route de l'enseignant 1

Énoncé 1

Objectifs 1

Analyse a priori 2

Scénario (découpage en phases) et modus operandi : 3

Grille d'intervention 5

Énoncé

Vidéo grande chasse d'eau

Diaporama support

Version papier :

Le compteur d'eau

Avant d'actionner la chasse-d'eau :

Après avoir actionné la chasse-d'eau :

Quelle quantité d'eau s'est écoulée ?

Objectifs

- Découvrir, réinvestir les différents systèmes d'unités de volume (m^3 et L), leurs sous-unités et leurs correspondances.
- Ecriture décimale d'un nombre, signification/utilité de chaque décimale jusqu'au dix-millième.
- Faire preuve d'esprit d'initiative et d'esprit critique.
- Donner du sens aux unités de volume, créer des images mentales.

Analyse a priori

Connaissances maths 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
Dimension vie quotidienne	▪ 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
Place dans la progression	• Après la notion de volume ou en introduction de cette notion • Découverte/introduction de l'unité m^3 • Réinvestissement des nombres décimaux

Dimension TICE	• Support vidéo pour l'énoncé + diaporama • Projection d'images issues pour créer des images mentales qui donnent du sens aux grandeurs et mesures en jeu (bouteille d'eau et toilettes, vidéo 1L=1dm3, le m^3 de jardin, les objets du quotidien) • Calculatrice : effectuer la soustraction
Démarches possibles des élèves	• 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	• 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 $51m^3$ • 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 ?

Scénario (découpage en phases) et modus operandi :

Premier scénario : (Groupe IREM – Document EDUSCOL Math et quotidien)

- Phase 0 : Demander en amont aux élèves de prendre en photo le compteur d'eau de la maison

- Phase 1 : Les photos de la maison
  En classe entière, projection d'une sélection des photos des compteurs d'eau de la maison.

  Observation et recherche de points communs, différences.

- Phase 2 : Le nombre affiché sur le compteur
  En classe entière, lecture du nombre affiché par les élèves.
  Relever les différentes propositions des élèves.
  Constat que l'objet est énigmatique : on ne sait pas comment lire et interpréter le nombre affiché.

- Phase 3 : La vidéo « grande chasse d'eau »

  En classe entière, pour comprendre comment fonctionne le compteur d'eau, on l'observe en train de fonctionner lors du remplissage d'une grande chasse d'eau.
  Premier visionnage de la vidéo.

- Phase 4 : La quantité d'eau utilisée par la chasse d'eau

  Travail individuel : répondre à la question posée à la fin de la vidéo.
  Plusieurs visionnages successifs de la vidéo sont possibles, à la demande des élèves.

- Phase 5 : La quantité d'eau utilisée par la chasse d'eau (suite)
  Travail de groupe : échanges sur les procédures, les réponses trouvées, l'écriture du nombre, l'unité de mesure – production d'une feuille synthèse du groupe.

  Possibilité de distribuer l'énoncé papier en cas de prise de note incorrecte des informations de la vidéo.

- Phase 6 : La quantité d'eau utilisée par la chasse d'eau (fin)
  En classe entière, synthèse des travaux de groupe.
  Chaque groupe propose sa solution. La classe avec l'aide du professeur et d'images issues du quotidien invalide les réponses absurdes (51 L, 51 mL, 51 m^3). Retour sur l'affichage du compteur pour valider mathématiquement la bonne réponse (0,0051 m^3) et conversion en une unité de mesure mieux appropriée (5,1L).

- Phase 7 : Institutionnalisation

  Bilan dans le cahier de cours sur les différentes unités de volume et leur correspondance.

Deuxième scénario : (Stagiaires d'une Lesson Study - Brochure)

- 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

Cette grille a été créée par un groupe de stagiaires lors d'une Lesson Study (voir brochure).

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 : « *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*. »	Recentrer sur l'activité, expliquer le contexte c'est à dire le fonctionnement de la chasse d'eau.
2. débat : extraire la question de la vidéo (5 min)	Pourquoi y a-t-il deux couleurs de chiffres ? (**M**, y répondre en groupe) 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**)	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. 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**) Écrire au tableau clairement la question	
	AU CAS OÙ En cas de manque de participation constructive ou si les élèves occultent le compteur, restent sur la chasse d'eau	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« *On voit*	Recentrer sur le fonctionnement du compteur d'eau.

		les chiffres d'un compteur défiler suite au déclenchement de la chasse d'eau. »	
	En cas de questions sur le compteur	Connaissez-vous cet objet ? et à quoi sert-il ? Réponse attendue : « *mesurer la consommation d'eau (quantité d'eau utilisée) du foyer pour établir une facture* » Comment fonctionne-t-il ? Réponse attendue : « *l'eau circule entraînant le petit moulin qui, par engrenages, fait tourner les chiffres du compteur*. » 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 ».	Éclairer sur l'objet compteur d'eau Renvoyer les élèves face à ces questions. Amorcer l'activité en sélectionnant la question du volume utilisé.
3. deuxième visionnage: 10h30 les élèves savent ce qu'ils doivent chercher		Annoncer le plan : nouveau visionnage, travail individuel (5 min) ; travail de groupe (20 min) Distribuer les brouillons (5 min de prévues le temps de noter au tableau les phases, de distribuer les brouillons, de relancer la vidéo) Penser à leur demander de noter leurs noms sur la fiche	

	Peut-on revoir la vidéo? Je n'ai pas eu le temps de noter.	Remontrer toute la vidéo puis des moments à la demande des élèves (2 visionnages complets + un 3e 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)	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		Distribuer une feuille pour la synthèse du groupe avec tous les prénoms dessus Ils n'écrivent plus que sur la fiche synthèse, et plus du tout sur le brouillon (ils sont habitués)	
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	Hiérarchisation des réponses: 1) D'abord les résultats sans unités (comment avez-vous obtenu cela?) 2) Ensuite les résultats avec des unités Demander aux groupes qui ont trouvé une unité comment ils l'ont trouvée: 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 Faire le lien entre les unités à utiliser et surtout la place du chiffre des unités Le compteur n'affiche pas un nombre entier mais un nombre décimal	Projection de la question: Synthèse: quelle réponse pour votre groupe? Noter au tableau la liste des résultats donnés par les groupes en direct	
	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	«Comment être sûr (justifier) que c'est le bon résultat?»	Convaincre

		«Comment connaitre l'unité utilisée par le compteur?» puis projeter la photo du compteur avec zoom sur l'unité.	Rechercher, extraire et analyser l'information donnée par l'énoncé
6	Non connaissance du m^3	Questionner et projeter la photo du récupérateur d'eau (cube de un mètre d'arête)	Définir le mettre cube et élimer la réponse $51m^3$
		Projeter la photo compteur début/fin 2797 / 5438 Le 2^e 7 correspond aux m^3 Faire écrire dans le cahier de bord l'affichage de début et de fin en m^3 Faire écrire la soustraction posée en m^3 On obtient 0,0051 m^3 (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 ??? Pourquoi peut-on dire cela ? C'est quoi un litre ?	Définir le litre et établir la correspondance entre volume et capacité

		=> projection de la vidéo $1dm^3 = 1$ L Puis quel est le lien entre le dm^3 et le m^3? => projection du dessin du cube avec les petits cubes de $1dm^3$	
		Indiquer pour chaque chiffre la correspondance avec les unités liées au litre (à faire directement sur la fiche polycopiée avec début/fin) On a donc 1kL = 1 m^3 donc 1 000L = 1 m^3 1L = 1/1000 m^3 = 0, 001 m^3	
		Correction : 0,0051 m^3 =5,1 dm^3 = 5,1L = 51dL	
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	