

Expérimentations autour de la proportionnalité en cycle 3

Construire le concept de proportionnalité en lui donnant du sens à travers des situations motivantes

La proportionnalité occupe une place centrale dans les apprentissages mathématiques du **cycle 3**. Elle constitue un **outil fondamental pour comprendre et modéliser des situations variées**, aussi bien en mathématiques que dans d'autres disciplines (sciences, géographie, technologie). Elle mobilise des compétences essentielles telles que le raisonnement, le calcul, la représentation et l'analyse de relations entre grandeurs.

Au-delà du cadre scolaire, la proportionnalité est omniprésente dans la **vie quotidienne** : comparer des prix, ajuster des quantités en cuisine, lire une carte, interpréter des graphiques ou comprendre une réduction sont autant de situations qui mobilisent cette notion.

L'enjeu de son enseignement à l'école primaire est donc de **permettre aux élèves de reconnaître les situations de proportionnalité, de les traiter avec des stratégies adaptées et de transférer ces compétences dans des contextes variés**.

Mais la proportionnalité constitue une notion particulièrement exigeante sur le plan cognitif, car elle mobilise un **changement de type de raisonnement** : les élèves doivent progressivement passer d'un raisonnement essentiellement additif, construit dès le cycle 2, à un **raisonnement multiplicatif**. Cette transition représente un obstacle majeur pour de nombreux élèves au cycle 3.

Plusieurs difficultés sont identifiées :

- **Reconnaissance des situations de proportionnalité** : Les élèves ont souvent tendance à considérer toute situation mettant en jeu deux grandeurs numériques comme proportionnelle, sans interroger la nature du lien qui les unit. À l'inverse, certaines situations proportionnelles ne sont pas identifiées comme telles lorsqu'elles ne se présentent pas sous une forme scolaire familière. Cette difficulté est renforcée par le fait que la proportionnalité est définie par une relation entre grandeurs.
- **Confusion de raisonnements additifs et multiplicatifs** : De nombreux élèves tentent de résoudre des problèmes de proportionnalité en ajoutant ou en retranchant des quantités, même lorsque la situation nécessite un raisonnement multiplicatif.
- **Coordination des deux grandeurs en jeu** : Ils peuvent se focaliser sur une seule grandeur, sans prendre en compte la variation conjointe des deux, ou effectuer des calculs corrects sur le plan numérique mais déconnectés du sens de la situation.
- **Choix et maîtrise des procédures de résolution** : Entre passage à l'unité, utilisation d'un coefficient de proportionnalité, multiplication ou division directe, les élèves disposent de plusieurs stratégies possibles, mais peinent à identifier celle qui est la plus pertinente selon la situation. Certains appliquent des procédures apprises de manière algorithmique, sans en comprendre la logique, ce qui limite les possibilités de transfert à de nouveaux contextes.
- **Complexité du langage des énoncés** : La compréhension des grandeurs, des unités, des implicites et des relations exprimées dans le texte du problème peut faire obstacle à la mise en œuvre du raisonnement proportionnel.
- **Distinction entre situations proportionnelles et non proportionnelles** : Les situations de type « prix avec réduction fixe », « tarifs dégressifs » ou « croissance non linéaire » sont fréquemment

traitées comme proportionnelles, ce qui révèle une compréhension insuffisante des invariants de la proportionnalité.

Ces difficultés soulignent l'importance d'un enseignement qui ne se limite pas à la maîtrise de techniques de calcul, mais qui accorde une place centrale à la **résolution de problèmes**, à la **verbalisation des stratégies**, à la **confrontation des procédures** et à l'**institutionnalisation progressive des savoirs**. Un travail régulier sur des situations variées, explicites et porteuses de sens apparaît ainsi comme une condition essentielle pour permettre aux élèves de construire une compréhension solide et durable de la proportionnalité.

C'est dans cet optique que les fiches qui suivent ont été construites. Elles sont conçues comme des outils clés en main, articulant situations de recherche, phases de mise en commun et institutionnalisation. Elles s'appuient sur des **situations issues de la vie des élèves**, afin de susciter leur engagement et de donner du sens aux apprentissages.

Chaque fiche est enrichie d'un descriptif des productions et des stratégies observées lors des expérimentations menées, offrant ainsi des repères pour l'anticipation des obstacles, l'analyse des erreurs et la conduite des phases de mise en commun et d'institutionnalisation. L'objectif est de contribuer à un enseignement de la proportionnalité à la fois rigoureux et porteur de sens pour les élèves.

Séquences	Domaines	Page
1/ Dans notre école, en combien de temps montons-nous autant de marches que si nous grimpons au sommet de la Tour Eiffel ?	Grandeurs et mesures	4
2/ A partir d'aliments proposés, comment constituer des assiettes contenant chacune 200 kcal ?	Grandeurs et mesures	7
3/ Comment construire un mécanisme qui accélère/ralenti un mouvement de rotation ?	Technologie	12
4/ Comment créer un énoncé de problème de proportionnalité à partir d'un article de presse concernant Eminem, rappeur le plus rapide au monde ?	Fluence	14
5/ Comment créer un énoncé de problème de proportionnalité à partir d'une séance d'EPS ?	EPS	18
6/ Quelle quantité d'eau est perdue lorsqu'un robinet fuit ?	Grandeurs et mesures	27
7/ Quelle est la hauteur d'un paquet de spaghetti mis bout à bout ?	Grandeurs et mesures	30
8/ Combien de boules y a-t-il dans le bocal sur le bureau ?	Grandeurs et mesures	32
9/ Quelle est la hauteur de la tour HLM de Jarville ?	Grandeurs et mesures	36
10/ Combien y a-t-il de grains de riz dans un sachet de 1 kg ?	Grandeurs et mesures	39
11/ Quel est l'âge d'un élève en secondes ?	Grandeurs et mesures	42
12/ Quelle est l'épaisseur d'une feuille A4 ?	Grandeurs et mesures	44
13/ Comment calculer la longueur d'un cercle ?	Grandeurs et mesures	46

DANS NOTRE ECOLE, EN COMBIEN DE TEMPS MONTONS-NOUS AUTANT DE MARCHES QUE SI NOUS ALLIONS AU SOMMET DE LA TOUR EIFFEL ?

Domaine de l'activité : Grandeurs et Mesures

Objectif(s) : Donner du sens à la proportionnalité en résolvant un problème complexe lié à une situation concrète.

- Identifier les étapes nécessaires à la résolution du problème
- Chercher et utiliser les données utiles en utilisant les instruments/informations adéquats
- Mettre en œuvre des stratégies liées au concept de proportionnalité pour résoudre le problème

Niveau : À partir du CM1

Durée : 1h

DEROULEMENT :

- 1) Anticipation du résultat par les élèves (3 min)
 - Echanges entre élèves autour d'une réponse possible à priori. (Elle sera validée ou invalidée par la résolution du problème.)
- 2) Les élèves recherchent une stratégie en groupe (5 min)
 - Les élèves répondent aux questions :
 - Comment allons-nous résoudre ce problème ?
 - De quelles informations avons-nous besoin pour pouvoir résoudre ce problème ?
- 3) Mise en commun (10 min)
 - L'enseignant s'adapte aux stratégies proposées par les élèves.
La verbalisation et le débat sont essentiels lors de cette phase.

Stratégie attendue :

- Relever les informations et données nécessaires :
 - La hauteur d'une marche (sélectionner un outil efficace)
 - Le nombre de marches jusqu'à la salle de classe
 - La hauteur de la Tour Eiffel (recherche documentaire ou Internet)
- Définir les différentes étapes de résolution du problème :

Exemple :

 - 1/ Calcul du nombre de marches montées en une journée de classe
 - 2/ Calcul de la hauteur gravie en une journée
 - 3/ Calcul du nombre de jours nécessaires pour atteindre la hauteur de la Tour Eiffel
 - 4/ Sur un calendrier, repérage des jours de classe pour établir une durée en semaines, mois...
- Résoudre les différentes étapes du problème.

- 4) Recherche par groupe (30 min)

Remarque : Réussir à anticiper et à planifier une stratégie de résolution demande un certain

niveau de maîtrise en résolution de problèmes.

Certains élèves auront besoin de se lancer dans la recherche directement pour voir apparaître au fur et à mesure leurs besoins. Ils y répondront à ce moment-là et parviendront à résoudre le problème.

5) Phase d'institutionnalisation (10 min)

- Passer en revue les différentes stratégies
- Mettre en évidence la plus efficace (s'il y en a).
- Confrontation du résultat avec l'hypothèse de départ des élèves : discussion autour de la marge d'erreur (Pourquoi s'est-on trompé ? Qu'avions-nous mal évalué ? Qu'avions-nous oublié de considérer ?...)

Différenciation pour certains groupes :

- ✓ Donner l'outil de mesure le plus adéquat
- ✓ Permettre l'usage de la calculatrice
- ✓ Proposer un tableau de conversions et un calendrier

Expérimentation menée dans une classe de CM1 de REP+

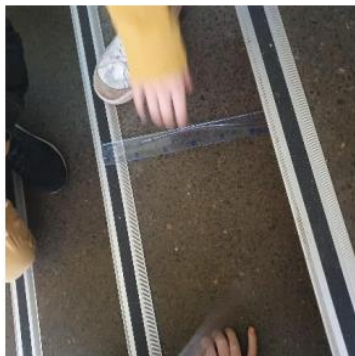
En combien de temps montons-nous autant de marches que si nous allions au sommet de la tour Eiffel ?



1/ Trouver combien mesure la tour Eiffel.

→ Site officiel : 133 ans et 330 mètres !

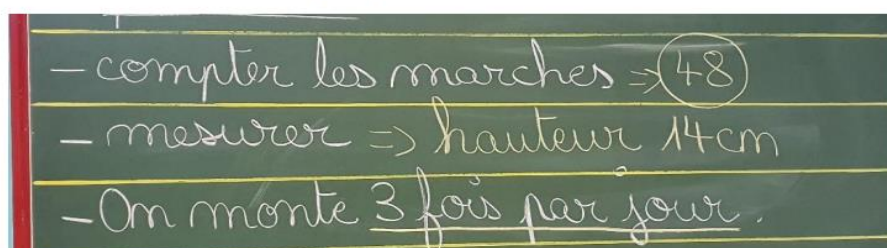
2/ Mesurer nos marches.



Mais pas n'importe comment !
C'est la HAUTEUR d'une marche qui nous intéresse !



3/ Compter le nombre de marches jusqu'à la salle de classe.



4/ Trouver la hauteur de marches que nous montons en une journée.

$48 \times 3 = 144$
Il y a 144 marches à monter par jour
 $144 \times 14 = 2016$
Par jour, nous montons
2016 cm ou 20m 16 cm.

La tour Eiffel mesure 330 m.
 $1\text{m} = 100\text{cm}$
 $330\text{m} = \underline{33\,000\text{cm}}$

$$\begin{array}{r} 144 \\ \times 14 \\ \hline 576 \\ + 1440 \\ \hline 2016 \end{array} : 2$$

5/ Trouver combien de jours il nous faut pour atteindre 33 000 cm.

33 000		
2016	2016	

$\underbrace{\hspace{10em}}_{\times ?}$

$33\,000 \div 2016 = 16 \text{ reste } 744\text{cm}$

On monte aussi haut que la tour Eiffel
en 16 jours.

A l'oral tous ensemble, nous avons trouvé que 16 jours de classe correspondent à un mois !

Donc chaque mois, nous franchissons la tour Eiffel !

A PARTIR D'ALIMENTS PROPOSÉS, COMMENT CONSTITUER DES ASSIETTES CONTENANT CHACUNE 200 KCAL ?

Domaine de l'activité : Grandeurs et Mesures

Objectif(s) : Donner du sens à la proportionnalité en résolvant un problème complexe lié à une situation concrète.

- Mettre en œuvre des stratégies liées au concept de proportionnalité pour résoudre le problème : utiliser les propriétés de linéarité additives et multiplicatives de la proportionnalité, introduire le passage par l'unité (uniquement pour les céréales)
- Peser les aliments en utilisant une balance

Niveau : Début de CM2

Durée : 2 x 50 min

Défi scientifique

Dans chaque assiette, on veut une quantité d'aliments correspondant à 200 kcal.

Aliment	Valeur calorique pour 100 g
Carottes	40 kcal
Pommes de terre	80 kcal
Haricots verts	25 kcal
Bananes	80 kcal
Chips	500 kcal
Bonbons	400 kcal
Céréales	450 kcal
Sucre	400 kcal



Remarque : Les valeurs ont été "arrondies" pour faciliter les recherches et permettre l'utilisation des propriétés de linéarité

DEROULEMENT :

1) Anticipation du résultat par les élèves (3 min)

- Echanges entre élèves autour des questions : Quel va être le résultat de notre expérimentation ? Quel est à votre avis l'aliment que l'on va trouver en plus grande quantité dans l'assiette ? en moins grande quantité ? (Représentations des élèves autour de la valeur énergétique des différents aliments)

2) Les élèves recherchent une stratégie en groupe (5 min)

Stratégie attendue :

- Lecture du tableau : Comprendre la relation entre les deux grandeurs (masse/valeur énergétique)
- Sélection d'un des aliments en fonction du lien repéré entre les nombres
- Recherche de la valeur manquante
- Passage à un deuxième aliment : la stratégie peut-elle être la même ou doit-elle être modifiée ?
- ...
- Pesée des aliments en fonction des résultats trouvés
- Comparaison avec les hypothèses de départ

3) Mise en commun (10 min)

→ Lors de cette mise en commun, il est important de mettre en avant les deux grandeurs qui sont liées dans ce problème (lecture de tableau) : la **masse (g)** et la **valeur énergétique (kcal)**

4) Recherche par groupe (30 min)

→ Proposer aux groupes qui piétinent de commencer par les bonbons et le sucre, puis d'enchaîner avec les haricots verts, les carottes...

Stratégies de résolution attendues :

- Utilisation des relations de linéarité : additive / multiplicative / une succession des deux relations
- Schématisations éventuelles de la relation de linéarité additive/multiplicative
- Pesées des aliments

Remarque : Le calcul de la masse de céréales va sans doute poser problème car il nécessite **le passage par l'unité**. Les élèves les plus à l'aise peuvent réussir. Cela permettra à l'enseignant d'amener cette nouvelle stratégie.

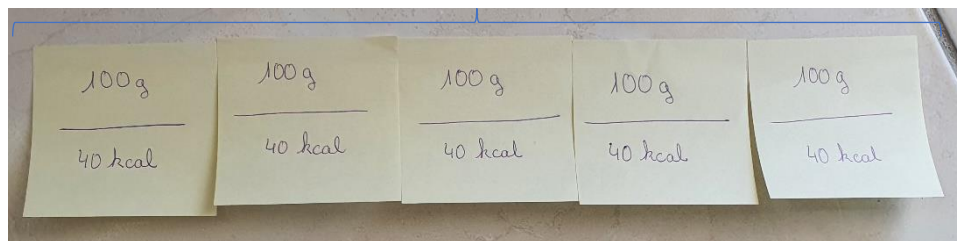
5) Phase d'institutionnalisation (10 min)

- Passer en revue les différentes stratégies
- Mettre en évidence la plus efficace (s'il y en a).
- Confrontation du résultat avec l'hypothèse de départ des élèves : discussion autour de la marge d'erreur (Pourquoi s'est-on trompé ? Qu'avions-nous mal évalué ? Qu'avions-nous oublié de considérer ?...)

Différenciation pour certains groupes :

- ✓ Passer par la manipulation en utilisant des post'it par exemple :

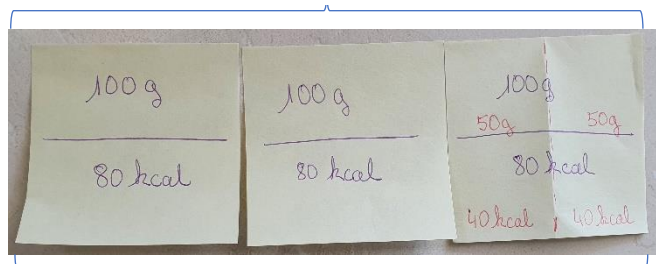
500 g



"5 fois plus de kcal donc 5 fois plus de g"

200 kcal

250 g



"2 fois et demi plus de kcal donc 2 fois et demi plus de g"

200 kcal

Les élèves sont répartis en **groupes hétérogènes de 4/5 élèves**.

Matériel :

- Ardoises + une feuille A3 avec feutre pour écrire la synthèse du groupe
- Balances numériques déjà utilisées en sciences physiques pour effectuer les pesées.
- Les différents aliments proposés + couteau pour couper les légumes si besoin

Recherche de la quantité de **carottes** nécessaire pour avoir 200 kcal

Stratégie 1

Carottes

$$\begin{array}{r} 100g / 40 \text{ Kcal} \\ \downarrow \times 5 \quad \downarrow \\ 500g \quad 40 \times 5 = 200 \text{ Kcal} \end{array}$$

Stratégie 2

$$5 \times 40 = 200$$

200 Kcal de carottes pèse 500 g.

$$\begin{array}{c} \boxed{40} \\ 40 \text{ Kcal} \\ 100g \end{array} + \begin{array}{c} \boxed{40} \\ 80 \\ 200g \end{array} + \begin{array}{c} \boxed{40} \\ 120 \\ 300g \end{array} + \begin{array}{c} \boxed{40} \\ 160 \\ 400g \end{array} + \begin{array}{c} \boxed{40} \\ 200 \\ 500g \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 40 \times 1 = 40 \\ 40 \times 2 = 80 \\ 40 \times 3 = 120 \\ 40 \times 4 = 160 \\ 40 \times 5 = 200 \\ 40 \times 6 = 240 \\ 40 \times 7 = 280 \\ 40 \times 8 = 320 \\ 40 \times 9 = 360 \\ 40 \times 10 = 400 \end{array}$$

Stratégie 3

Carottes : $100g = 40 \text{ Kcal}$ $200g = 80 \text{ Kcal}$ $2 \times 80 = 160$ $400g = 160$ $160 + 40 = 200$
 $500g = 200 \text{ Kcal}$

Recherche de la quantité de **haricots** nécessaire pour avoir 200 kcal

Stratégie 1

Haricots verts

$$\frac{100 \text{ g}}{25 \text{ kcal}}$$

$$\downarrow \times 8$$

$$800 \text{ g}$$

$$\downarrow 25 \times 8 = 200 \text{ Kcal}$$

Stratégie 2

Haricots verts : $100 \text{ g} = 25 \text{ Kcal}$ $200 \text{ g} = 50 \text{ Kcal}$ $300 \text{ g} = 75 \text{ Kcal}$ $400 \text{ g} = 100 \text{ Kcal}$ $2 \times 100 = 200$
 $2 \times 400 = 800$ $800 \text{ g} = 200 \text{ Kcal}$

Recherche de la quantité de **bonbons/sucre** nécessaire pour avoir 200 kcal

Stratégie 1

Sucre

$$\frac{100 \text{ g}}{400 \text{ Kcal}}$$

$$\downarrow \div 2$$

$$50 \text{ g} \quad \frac{400}{2} \rightarrow Q = 200$$

Stratégie 2

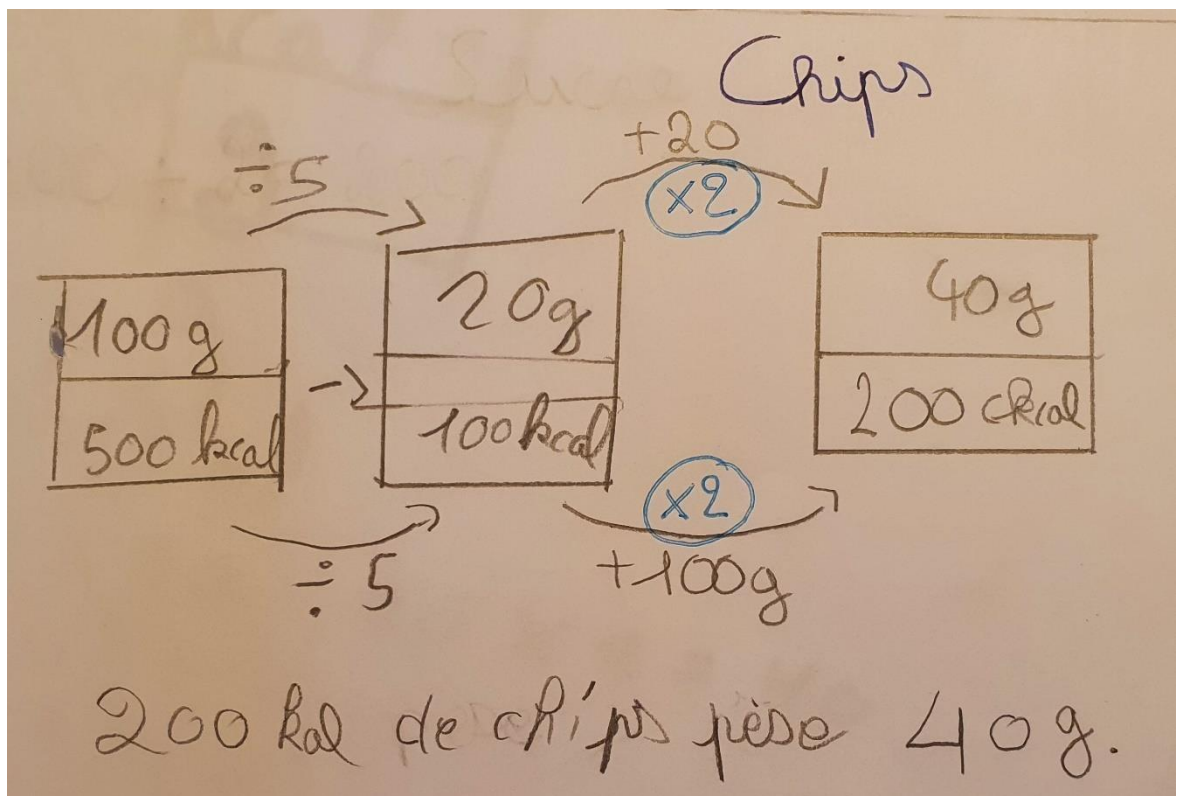
$$400 \div 2 = 200$$

Cela fait 200 kcal
 La moitié de 100 g est 50 g
 200 Kcal de bonbon pèse 50 g.

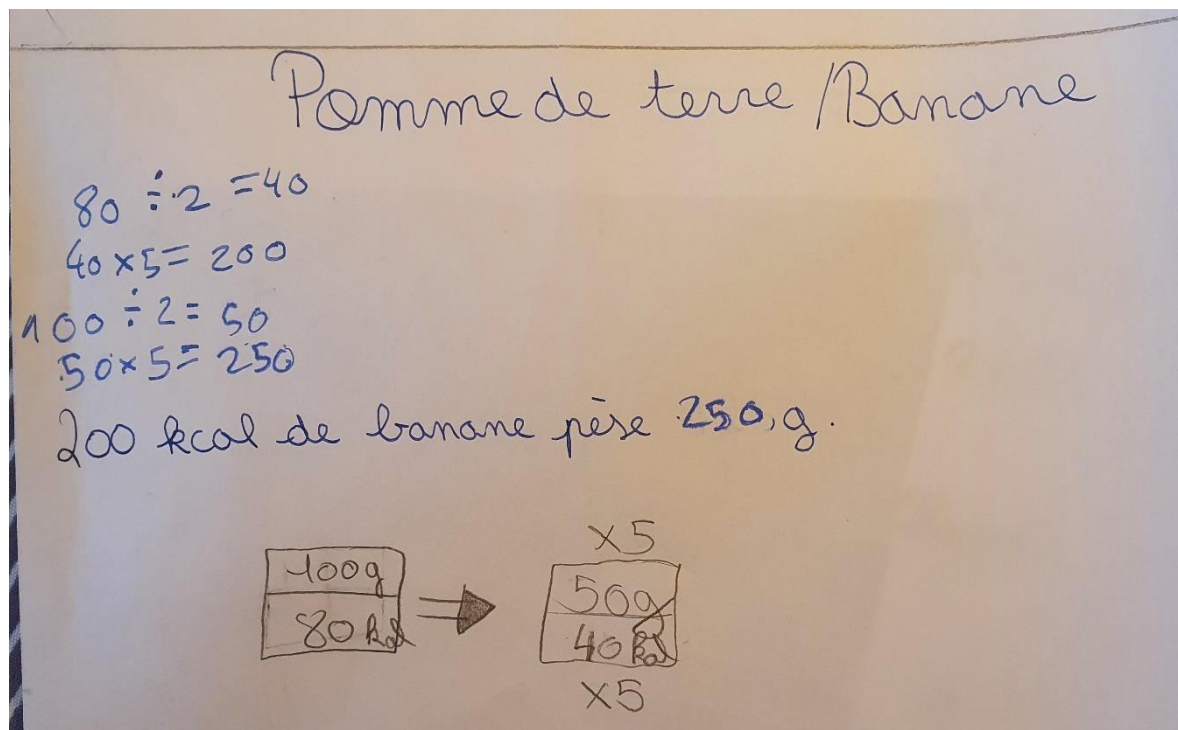
Stratégie 3

Sucre : $100 \text{ g} = 400 \text{ Kcal}$ $400 \div 2 = 200$ $100 \div 2 = 50$ $50 \text{ g} = 200 \text{ Kcal}$
 Bonbon : $50 \text{ g} = 200 \text{ Kcal}$ comme le sucre

Recherche de la quantité de chips nécessaire pour avoir 200 kcal



Recherche de la quantité de pommes de terre nécessaire pour avoir 20



COMMENT CONSTRUIRE UN MECANISME QUI ACCELERE/RALENTIT UN MOUVEMENT DE ROTATION ?

Défi : Comment construire un mécanisme qui accélère 4 fois le mouvement de rotation ?

Domaine de l'activité : Sciences et technologie : Les objets techniques au cœur de la société

→ Description du fonctionnement et de la constitution d'objets techniques

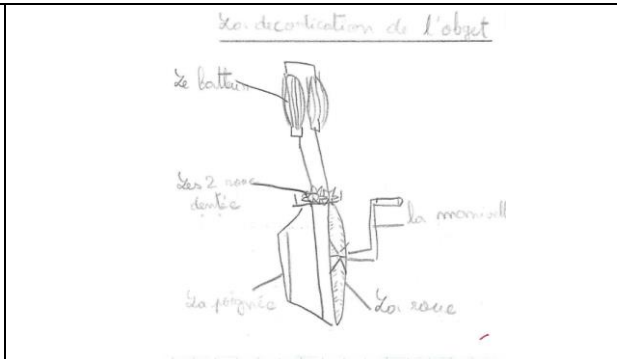
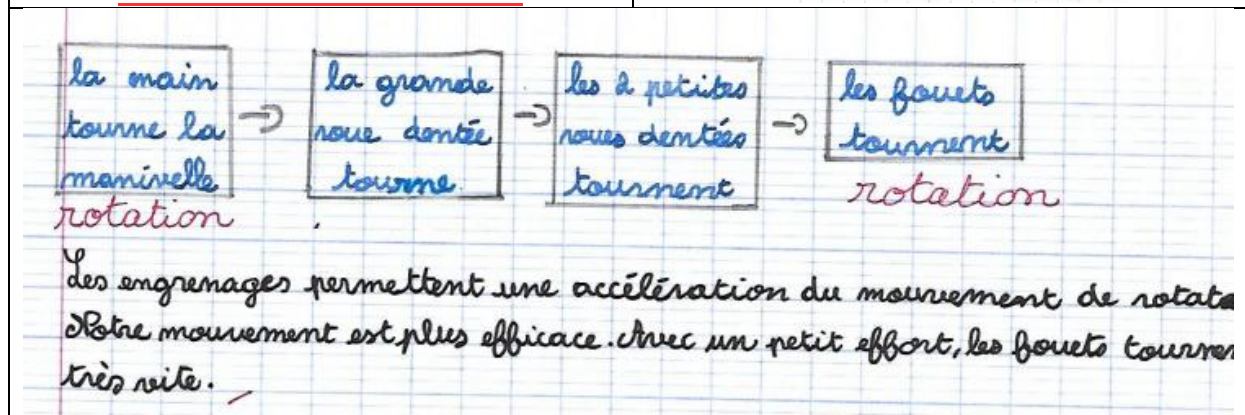
Objectif(s) : - Etablir le lien entre le nombre de dents des roues dentées constituant un engrenage et la vitesse de rotation de ces roues

- Associer des solutions technologiques à des fonctions techniques : quelles roues dentées choisir pour multiplier la vitesse du mouvement par 4 ?

- Utiliser la proportionnalité pour répondre au défi

Niveau(x) : A partir du CM1

Prérequis : Découverte d'un objet technologique : l'essoreuse à salade ou le batteur manuel

Le batteur manuel	
Comparaison de l'efficacité de différents outils pour monter des blancs en neige : - La fourchette - Le batteur manuel simple - Le batteur manuel avec manivelle - Le batteur électrique ⇒ Pourquoi le batteur manuel avec manivelle est-il plus efficace que les deux premiers outils ?	
	
	

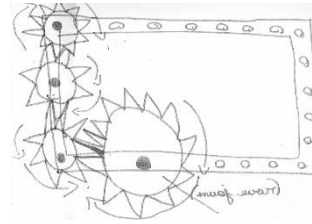
Déroulement :

1) Annonce du défi :

Comment construire un mécanisme qui accélère 4 fois le mouvement de rotation ?

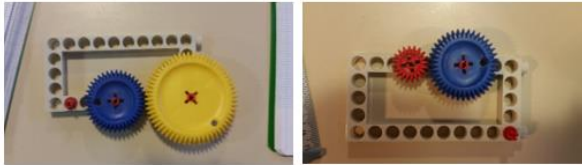
2) Recherche de solutions par les élèves (15 min)

- De quel matériel ont-ils besoin ?
- Schématisation de l'expérimentation prévue



3) Expérimentation par les élèves (20 min)

- Appropriation du matériel utilisable



- Mesures du nombre de tours de chaque roue
- Emission d'hypothèses de solutions au défi

4) Mise en commun (10 min)

Quels sont les constats effectués ?

- Plus la roue est petite, plus elle tourne vite
- Les roues tournent dent par dent : si la roue a plus de dents, elle tourne moins vite.

⇒ Les élèves décident de compter les dents.

nombre de dents de la roue d'entrée	nombre de dents de la roue de sortie	nature du mouvement
40	20	accélération X 2
10	30	ralentissement X 3
20	80	ralentissement X 4
60	10	accélération X 6



On veut un mouvement 4 fois plus rapide !

5) Institutionnalisation (10 min)

Constats :

- Quand la roue d'entrée est plus grande que la roue de sortie, le mouvement est accéléré.
- Quand la roue d'entrée est plus petite que la roue de sortie, le mouvement est ralenti.
- Quand il y a 4 fois plus de dents dans la roue de sortie que dans la roue d'entrée, le mouvement est ralenti 4 fois. Il va 4 fois moins vite.

Solution du défi : Il faut utiliser un engrenage composé de deux roues dentées. La roue d'entrée doit avoir 80 dents (roue jaune) et la roue de sortie doit avoir 20 dents (roue rouge), soit 4 fois moins de dents. Ainsi, le mouvement sera 4 fois plus rapide.

Titre de l'activité : « Jeu problème » en FLUENCE

Domaine de l'activité : Proportionnalité et DIRE - LIRE - ÉCRIRE

Objectif(s) : - travailler la proportionnalité
- travailler sur la rédaction d'un problème

Niveau : À partir du CM1

Déroulement :

Préambule :

Le 21 janvier 2020 paraissait dans la presse un article dont le titre était :

« Eminem, rappeur le plus rapide du monde : 224 mots en 30 secondes »

Aux évaluations nationales CM1 Sahel a lu 112 mots en 1 minute.

Consigne : « Créer un problème de proportionnalité avec ces données ».

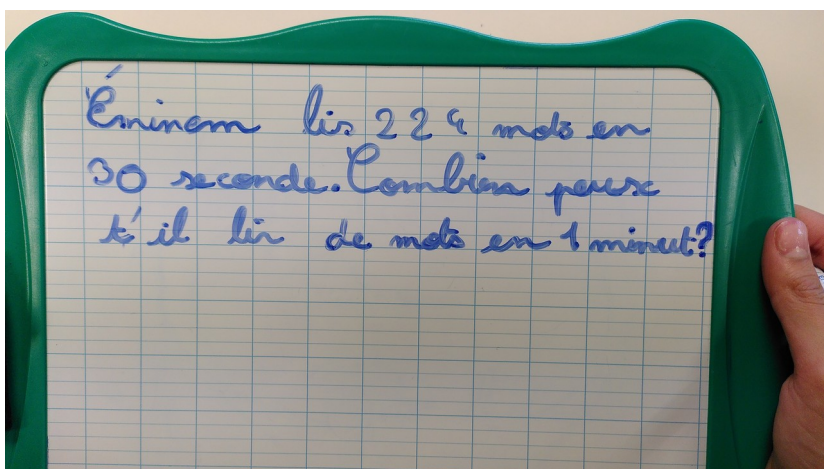
1) Rédaction d'un problème de proportionnalité et anticipation du résultat par les élèves (15 min)

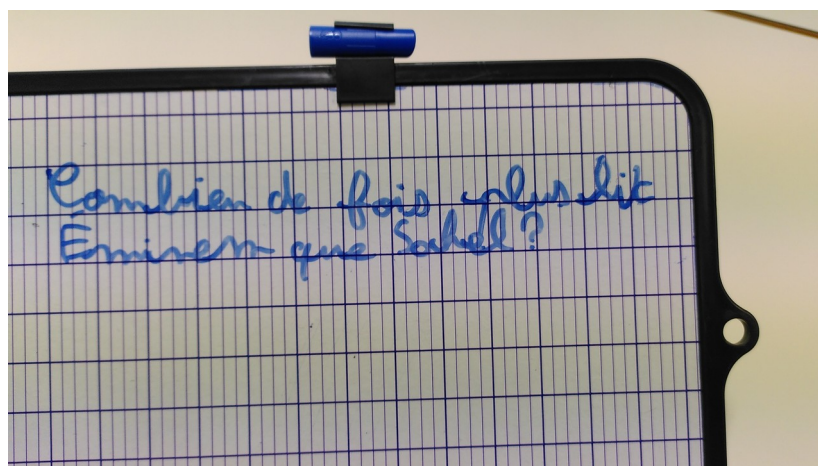
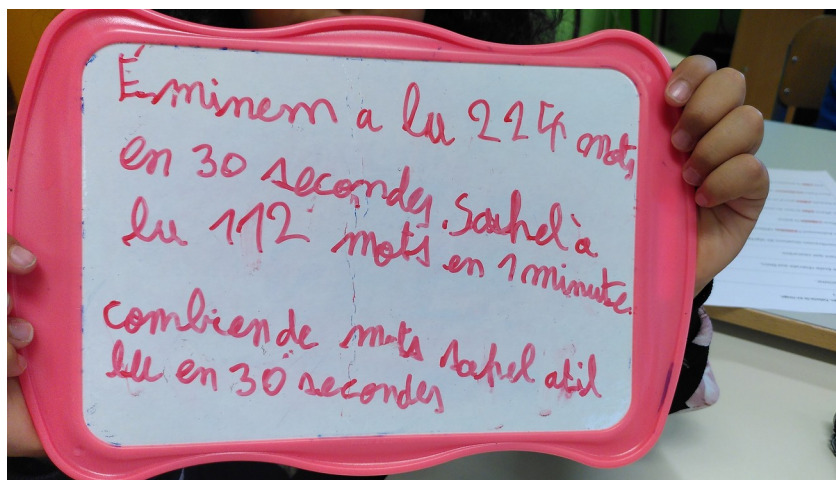
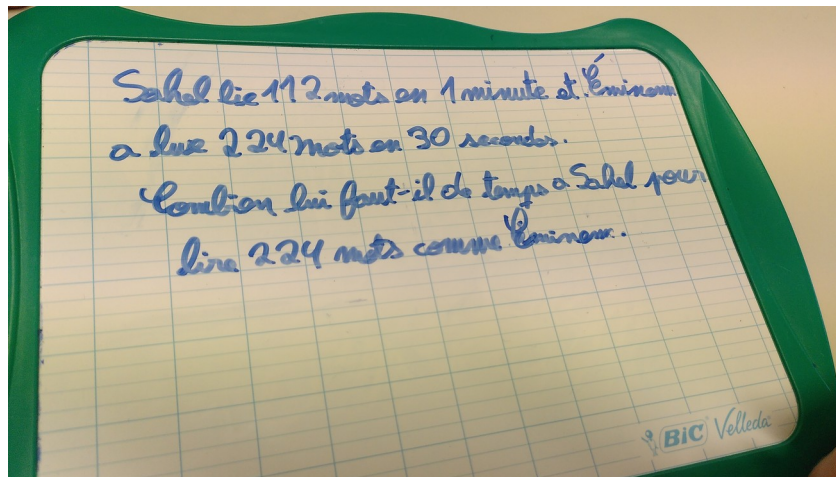
Laisser 15 minutes par groupe pour rédiger un problème.

Vérifier qu'il s'agit d'un problème.

C'est un problème?	
Il y a une situation initiale avec un but à atteindre (avec une question souvent).	
Il y a une ou plusieurs opérations mathématiques à faire.	
La solution n'est pas trop facile.	

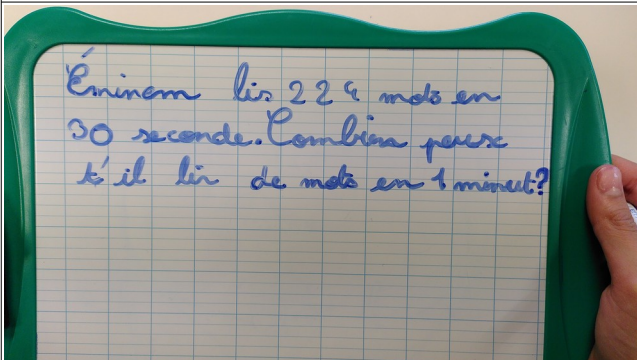
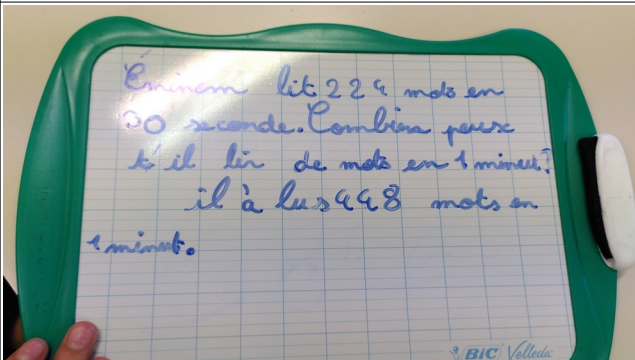
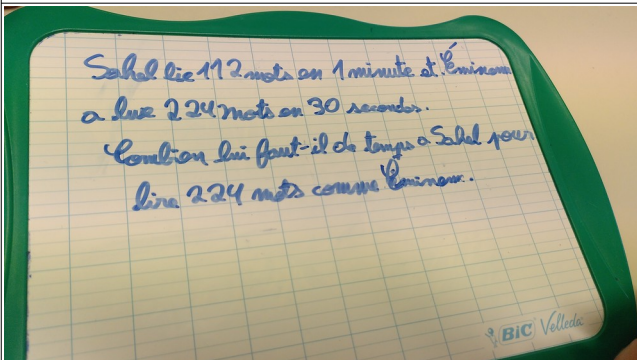
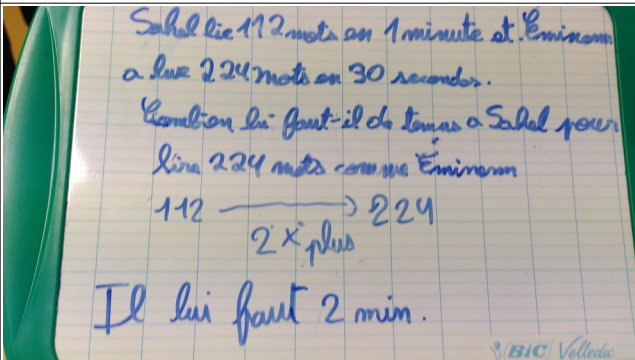
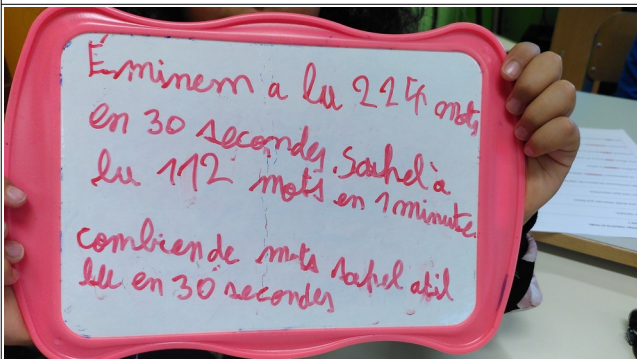
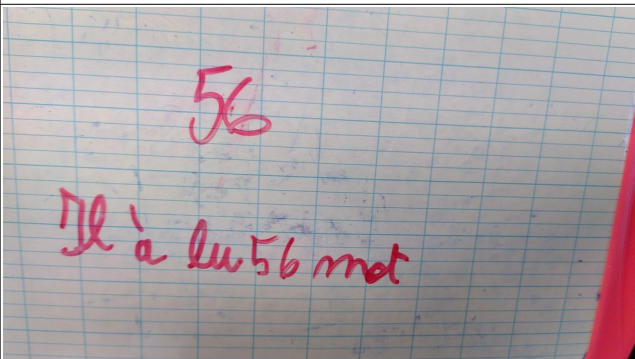
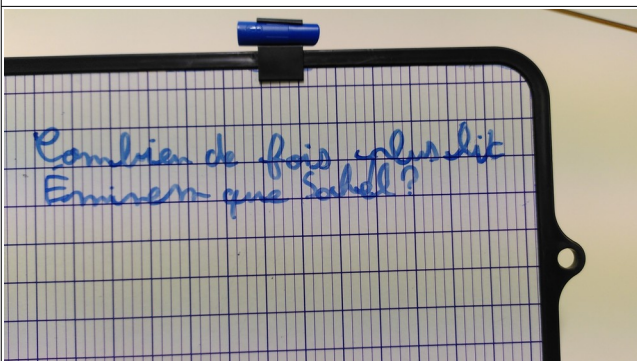
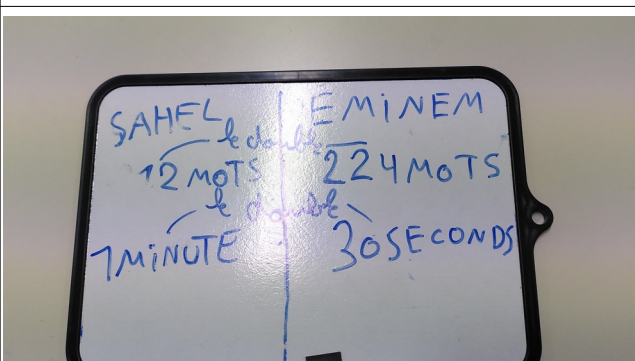
Problèmes rédigés par les élèves :

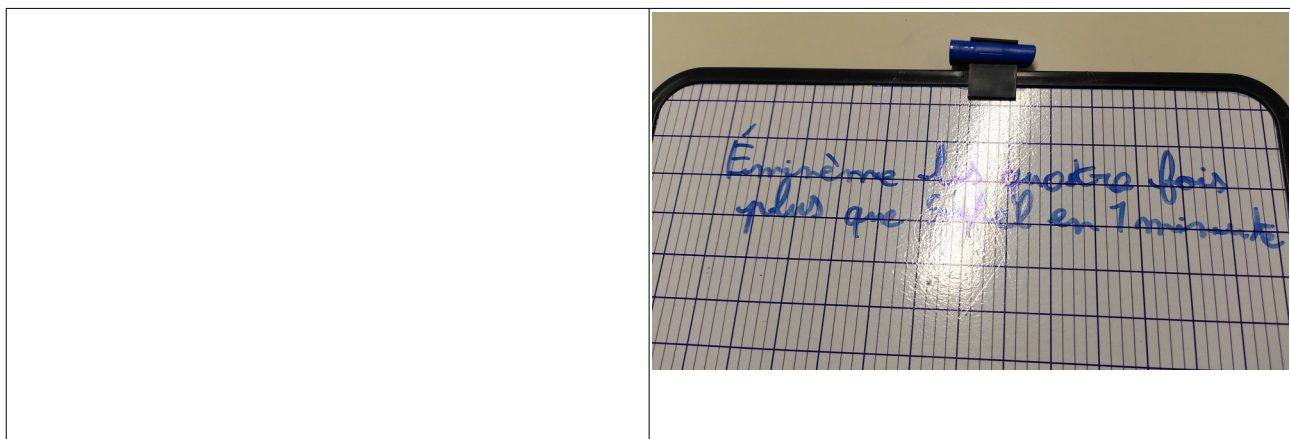




2) Les élèves recherchent une stratégie en groupe. (10 min)

Résoudre le problème

Problèmes	Résolutions
 Éminem lit 224 mots en 30 seconde. Combien pense-t-il lire de mots en 1 minute?	 Éminem lit 224 mots en 30 seconde. Combien pense-t-il lire de mots en 1 minute? il a lu 448 mots en 1 minute.
 Sahel lit 112 mots en 1 minute et Éminem a lu 224 mots en 30 secondes. Combien lui faut-il de temps à Sahel pour lire 224 mots comme Éminem.	 Sahel lit 112 mots en 1 minute et Éminem a lu 224 mots en 30 secondes. Combien lui faut-il de temps à Sahel pour lire 224 mots comme Éminem. 112 $\rightarrow$ 224 2x plus Il lui faut 2 min.
 Éminem a lu 224 mots en 30 secondes. Sahel a lu 112 mots en 1 minute. Combien de mots Sahel a-t-il lu en 30 secondes?	 56 Il a lu 56 mots
 Combien de fois plus lit Éminem que Sahel?	 SAHEL 12 MOTS 7 MINUTE ÉMINEM 224 MOTS 30 SECONDS



3) Mise en commun :(10 min) S'adapter aux stratégies proposées par les élèves :

- prendre les mesures puis définir les différentes étapes de résolution du problèmes ;
- anticipation des différentes étapes du problèmes puis répertorier toutes les données utiles. Enfin les élèves commencent à résoudre les premières étapes du problème.

C'est un problème?	
Il y a une situation initiale avec un but à atteindre (avec une question souvent).	/1
Il y a une ou plusieurs opérations mathématiques à faire.	/1
La solution n'est pas trop facile.	/1
C'est un problème de proportionnalité	/1
La solution est correcte	/1
TOTAL	5/5

4) Phase d'institutionnalisation (10 min)

- Passer en revue les différentes stratégies
- Mettre en évidence la plus efficace (s'il y en a).

Différenciation pour certains groupes :

- donner l'outil de mesure le plus adéquat
- permettre l'usage de la calculatrice
- proposer un tableau de conversions et un calendrier
- permettre l'accès à internet

Les différentes stratégies des élèves pendant l'activité (avec photos)

Titre de l'activité : « Jeu problème » en EPS

Domaine de l'activité : Proportionnalité et DIRE – LIRE – ÉCRIRE

Objectif(s) : - travailler la proportionnalité
- travailler sur la rédaction d'un problème

Niveau : À partir du CM1

Déroulement :

Préambule :



Vendredi 4 février 2022 l'école Louis Pasteur est partie pour sa randonnée traditionnelle de fin de période.

J'ai prévenu les élèves que nous ferions un jeu problème à partir de cette randonnée.

Le "jeu problème" c'est quoi?

C'est un jeu dans lequel les élèves, seuls ou en groupe, doivent "inventer" un problème à partir de nombres et de challenges (utiliser une multiplication, faire un problème de comparaison, etc. ou pour ce qui nous intéresse faire un problème de proportionnalité) le tout en 10 minutes, avec la résolution du problème évidemment (quelques minutes supplémentaires peuvent leur être accordées pour la résolution).

Les CM1/CM2 sont habitués à créer des problèmes, donc ils ont acquis lors de séances précédentes les notions sur "c'est quoi un problème".

- **Anticipation du résultat par les élèves :**

« A votre avis, combien de temps allons nous mettre pour parcourir 3,2 km ? »

- **Trace écrite des élèves et différentes stratégies des élèves pendant l'activité :**

Comme nous avons parcouru 3,2 km en 55 minutes (le trajet a été chronométré par un élève) ils ont eu les cartes nombres/unités suivantes:

3,2km ou 3200m et **55 minutes**

le challenge: **problème de proportionnalité.**

Je leur ai donné la consigne suivante:

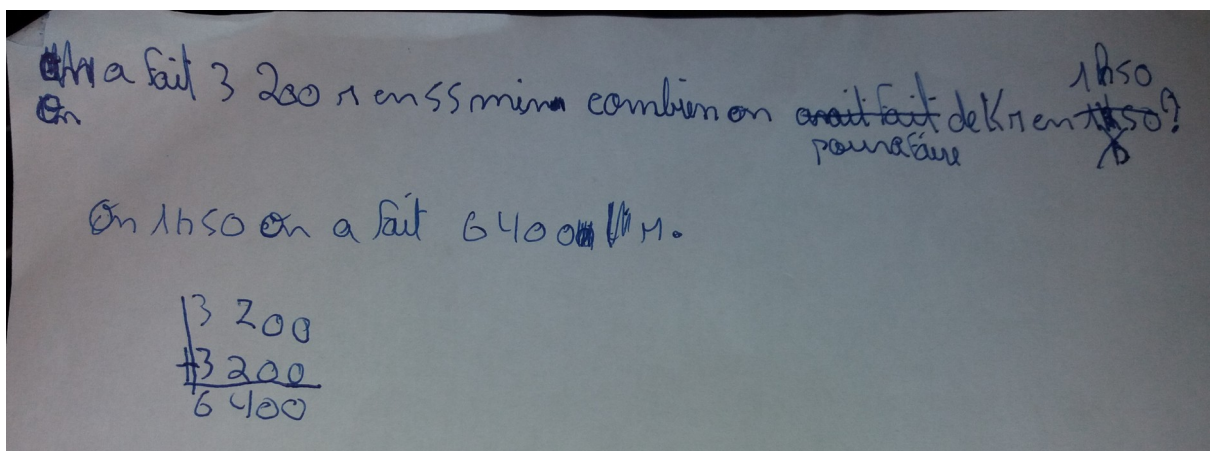
"Avec les nombres/unités 3,2 km ou 3200m vous devez rédiger un problème de proportionnalité en 10 minutes par groupe de 4.

Vous aurez 3 points si c'est un problème; 1 point pour le challenge (c'est bien de la proportionnalité) et 1 point pour la résolution".

Après les 10 minutes le rapporteur a donné son énoncé et a résolu le problème devant la classe. C'est la classe et la maîtresse qui valident et donnent les points.

Voici ce que les élèves ont produit:

Groupe 1 : Djibril, Tiziano, Théo, Yassine (élèves de CM2)



On a fait 3200m en 55 min, combien de mètres pourra-t-on faire en 1h50 ?

C'est un problème?	
Il y a une situation initiale avec un but à atteindre (avec une question souvent).	1/1
Il y a une ou plusieurs opérations mathématiques à faire.	1/1
La solution n'est pas trop facile.	1/1
C'est un problème de proportionnalité	1/1
La solution est correcte	1/1
TOTAL	5/5

Groupe 2 : Mohamed, Aïmad, Wassim, Noah (élèves de CM2)

Avec l'école on a fait une balade de 3,2km et ça a duré 55min.
Pour 21,14km combien de temps va-t-on mettre ?

Avec l'école on a fait une balade de 3,2 km
 et ça a duré 55 min. Pour 21,14 km combien
 de temps va-t-on mettre ? La marche durera 6 h 25 min
 pour 21,14 km.

$$\begin{array}{r}
 385 \overline{) 60} \\
 \underline{- 360} \\
 25
 \end{array}$$

6 h 25 min

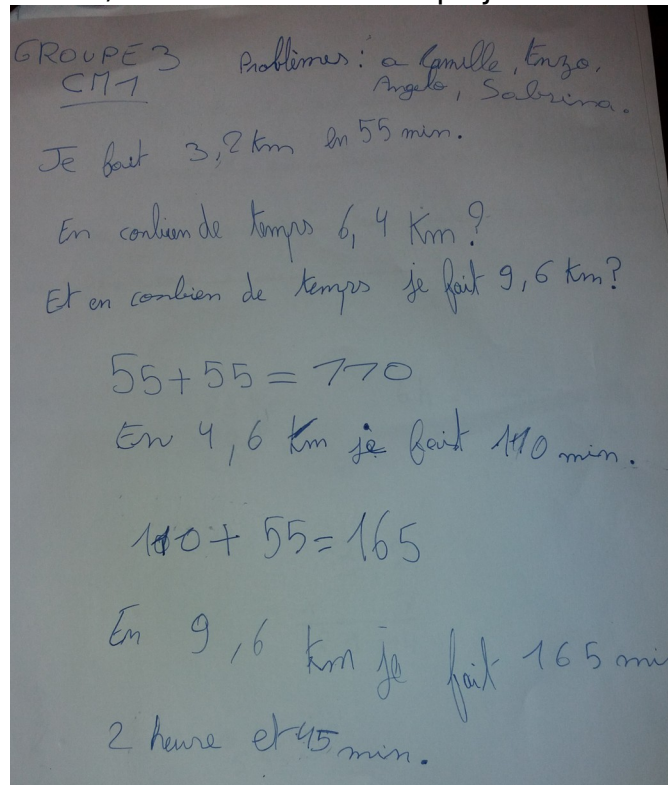
$$\begin{array}{r}
 3,2 \\
 \times 7 \\
 \hline
 21,14
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 55 \\
 \times 7 \\
 \hline
 385 \text{ min}
 \end{array}$$

C'est un problème?	
Il y a une situation initiale avec un but à atteindre (avec une question souvent).	1/1
Il y a une ou plusieurs opérations mathématiques à faire.	1/1
La solution n'est pas trop facile.	1/1
C'est un problème de proportionnalité	1/1
La solution est correcte	1/1
TOTAL	5/5

Groupe3 : Sabrina, Camille, Enzo, Angelo (élèves de CM1)

J'ai fait 3,2 km en 55 min, en combien de temps je vais faire 6,4 km ? 9,6 km ?



C'est un problème?	
Il y a une situation initiale avec un but à atteindre (avec une question souvent).	1/1
Il y a une ou plusieurs opérations mathématiques à faire.	1/1
La solution n'est pas trop facile.	1/1
C'est un problème de proportionnalité	1/1
La solution est correcte	1/1
TOTAL	5/5

Groupe 4 : Anna, Fatène, Kawtar, Soukaïna (élèves de CM2)

Les CM1 ont marché 3km et 200m, ils ont commencé à 13h50 et ont terminé à 14h45, ils ont donc marché 55min.

Les CM2 ont marché 3 fois plus que les CM1.

Quelle distance ont parcouru les CM2 et en combien de temps ?

Réponse:

Les CM2 ont marché 9,6km pendant 2h45.

$$55 + 55 + 55 = 165 \text{ min} \Leftrightarrow 2\text{h}45$$

$$3,2 + 3,2 + 3,2 = 9,6$$

C'est un problème?	
Il y a une situation initiale avec un but à atteindre (avec une question souvent).	1/1
Il y a une ou plusieurs opérations mathématiques à faire.	1/1
La solution n'est pas trop facile.	1/1
C'est un problème de proportionnalité	1/1
La solution est correcte	1/1
TOTAL	5/5

Prolongement :

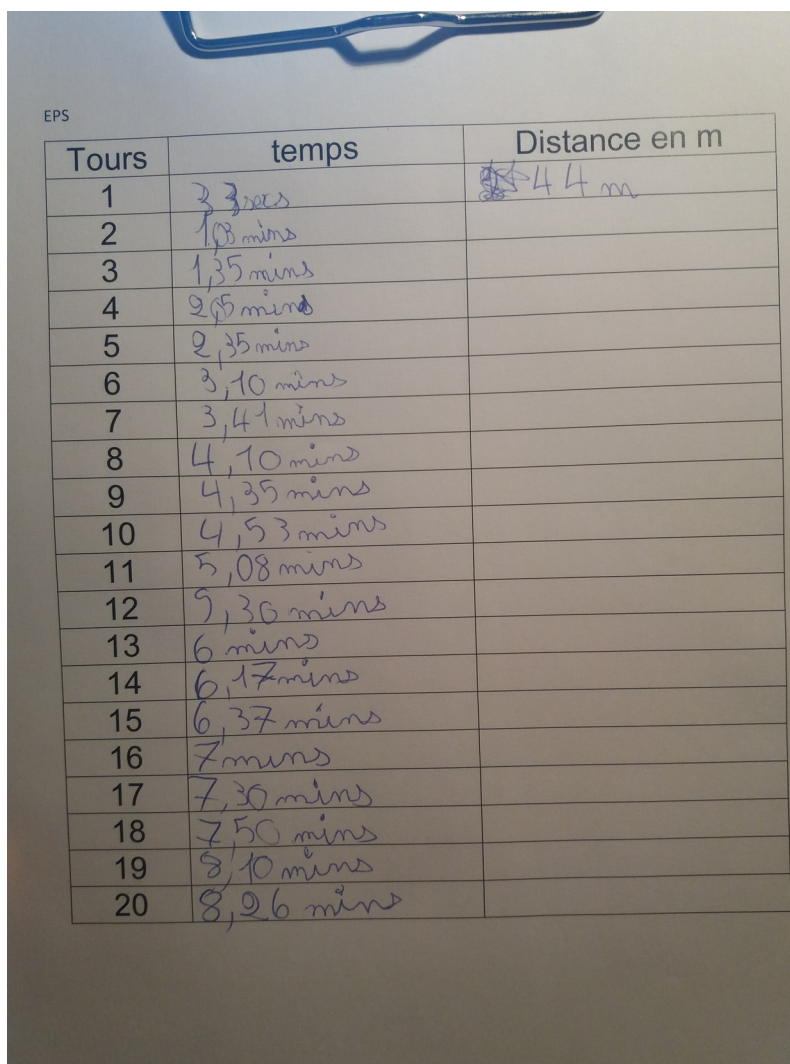
Proportionnalité en EPS

Suite à la balade de 3,2km j'ai proposé la situation suivante aux élèves:
marcher dans la cour (autour d'un carré dessiné au sol).

- 1 élève avec le chronomètre
- 1 élève qui compte le nombre de tour
- 1 élève pour noter le temps écoulé à chaque tour

+ à la fin 3 élèves pour mesurer la distance d'un tour (avec 5 grandes règles d'un mètre)

Voici le tableau obtenu:



The image shows a handwritten table on a piece of paper, held by a blue clip. The table is titled 'EPS' in the top left corner. It has three columns: 'Tours' (Laps), 'temps' (time), and 'Distance en m' (Distance in m). The 'Tours' column is numbered 1 to 20. The 'temps' column contains handwritten time values in minutes and seconds. The 'Distance en m' column has a handwritten value of '44 m' for the first row, with a small correction mark above it. The rest of the column is empty.

Tours	temps	Distance en m
1	33 sec	44 m
2	1,03 mins	
3	1,35 mins	
4	2,05 mins	
5	2,35 mins	
6	3,10 mins	
7	3,41 mins	
8	4,10 mins	
9	4,35 mins	
10	4,53 mins	
11	5,08 mins	
12	5,30 mins	
13	6 mins	
14	6,17 mins	
15	6,37 mins	
16	7 mins	
17	7,30 mins	
18	7,50 mins	
19	8,10 mins	
20	8,26 mins	

J'ai retapé ensuite le tableau au propre avec des questions pour une séance en classe:

Tours	Temps	Distance
1	33 sec	44 m
2	1 min 03 sec	
3	1 min 35 sec	
4	2 min 05 sec	
5	2 min 35 sec	
6	3 min 10 sec	
7	3 min 41 sec	
8	4 min 10 sec	
9	4 min 35 sec	
10	4 min 53 sec	
11	5 min 08 sec	
12	5 min 30 sec	
13	6 min	
14	6 min 17 sec	
15	6 min 37 sec	
16	7 min	
17	7 min 30 sec	
18	7 min 50 sec	
19	8 min 10 sec	
20	8 min 26 sec	

1/ Donne la distance en mètres parcourue pour chaque tour. Est-ce une situation de proportionnalité?

2/ Le temps est-il proportionnel au nombre de tour?

- Les élèves ont commencé par compléter le tableau.

Ils ont rapidement compris qu'il fallait à chaque fois ajouter 44m au résultat précédent.

Cependant, certains ont rempli le tableau du premier au 5ème tour, puis le 10ème tour (double de 5 ou 1×10), puis le 15ème ($10 + 5$), puis le 20ème (double de 10), puis le 12ème (double de 6), etc.

- Tous ont répondu par l'affirmative, la distance est proportionnelle au nombre de tours.
- A la question 2/ ils ont aussi tous remarqué que le temps lui, ne l'était pas.

Sabrina

Tours	temps	Distance en m
1	33 sec	44m
2	1min 03 sec	88m
3	1min 35 sec	132m
4	2min 05 sec	176m
5	2min 35 sec	220m
6	3min 10 sec	264m
7	3min 41 sec	308m
8	4min 10 sec	352m
9	4min 35 sec	396m
10	4min 53 sec	440m
11	5min 08 sec	484m
12	5min 30 sec	528m
13	6min	572m
14	6min 17 sec	616m
15	6min 37 sec	660m
16	7min	704m
17	7min 30 sec	748m
18	7min 50 sec	792m
19	8min 10 sec	836m
20	8min 26 sec	880m

1/ Donne la distance en mètre parcouru pour chaque tour. Est-ce une situation de proportionnalité ? Oui

2/ Le temps est-il proportionnel au nombre de tour ? Non, le temps n'est pas proportionnel

Alina

Tours	temps	Distance en m
1	33 sec	44m
2	1min 03 sec	88m
3	1min 35 sec	132m
4	2min 05 sec	176m
5	2min 35 sec	220m
6	3min 10 sec	264m
7	3min 41 sec	308m
8	4min 10 sec	352m
9	4min 35 sec	396m
10	4min 53 sec	440m
11	5min 08 sec	484m
12	5min 30 sec	528m
13	6min	572m
14	6min 17 sec	616m
15	6min 37 sec	660m
16	7min	704m
17	7min 30 sec	748m
18	7min 50 sec	792m
19	8min 10 sec	836m
20	8min 26 sec	880m

1/ Donne la distance en mètre parcouru pour chaque tour. Est-ce une situation de proportionnalité ? Oui

2/ Le temps est-il proportionnel au nombre de tour ? Non, le temps n'est pas proportionnel au nombre de tour

NOAH

Tours	temps	Distance en m
1	33 sec	44m
2	1min 03 sec	88m
3	1min 35 sec	132m
4	2min 05 sec	176m
5	2min 35 sec	220m
6	3min 10 sec	264m
7	3min 41 sec	308m
8	4min 10 sec	352m
9	4min 35 sec	396m
10	4min 53 sec	440m
11	5min 08 sec	484m
12	5min 30 sec	528m
13	6min	572m
14	6min 17 sec	616m
15	6min 37 sec	660m
16	7min	704m
17	7min 30 sec	748m
18	7min 50 sec	792m
19	8min 10 sec	836m
20	8min 26 sec	880m

1/ Donne la distance en mètre parcouru pour chaque tour. Est-ce une situation de proportionnalité ? Oui

2/ Le temps est-il proportionnel au nombre de tour ? Non, le temps n'est pas proportionnel

Camille

$6 \times 44 = 264$

Tours	temps	Distance en m
1	33 sec	44m
2	1min 03 sec	88m
3	1min 35 sec	132m
4	2min 05 sec	176m
5	2min 35 sec	220m
6	3min 10 sec	264m
7	3min 41 sec	308m
8	4min 10 sec	352m
9	4min 35 sec	396m
10	4min 53 sec	440m
11	5min 08 sec	484m
12	5min 30 sec	528m
13	6min	572m
14	6min 17 sec	616m
15	6min 37 sec	660m
16	7min	704m
17	7min 30 sec	748m
18	7min 50 sec	792m
19	8min 10 sec	836m
20	8min 26 sec	880m

1/ Donne la distance en mètre parcouru pour chaque tour. Est-ce une situation de proportionnalité ? Oui

2/ Le temps est-il proportionnel au nombre de tour ? Non

4 Oui, c'est une situation de proportionnalité

4 non, c'est une situation de proportionnalité

WASSIM

Tours	temps	Distance en m
1	33 sec	44m
2	1min 03 sec	88m
3	1min 35 sec	132m
4	2min 05 sec	176m
5	2min 35 sec	220m
6	3min 10 sec	264m
7	3min 41 sec	308m
8	4min 10 sec	352m
9	4min 35 sec	396m
10	4min 53 sec	440m
11	5min 08 sec	484m
12	5min 30 sec	528m
13	6min	572m
14	6min 17 sec	616m
15	6min 37 sec	660m
16	7min	704m
17	7min 30 sec	748m
18	7min 50 sec	792m
19	8min 10 sec	836m
20	8min 26 sec	880m

1/ Donne la distance en mètre parcouru pour chaque tour. Est-ce une situation de proportionnalité ? Oui

2/ Le temps est-il proportionnel au nombre de tour ? non, le temps n'est pas proportionnel

une situation de proportionnalité

Talire

Tours	temps	Distance en m
1	33 sec	44m
2	1min 03 sec	88m
3	1min 35 sec	132m
4	2min 05 sec	176m
5	2min 35 sec	220m
6	3min 10 sec	264m
7	3min 41 sec	308m
8	4min 10 sec	352m
9	4min 35 sec	396m
10	4min 53 sec	440m
11	5min 08 sec	484m
12	5min 30 sec	528m
13	6min	572m
14	6min 17 sec	616m
15	6min 37 sec	660m
16	7min	704m
17	7min 30 sec	748m
18	7min 50 sec	792m
19	8min 10 sec	836m
20	8min 26 sec	880m

1/ Donne la distance en mètre parcouru pour chaque tour. Est-ce une situation de proportionnalité ? Oui

2/ Le temps est-il proportionnel au nombre de tour ? non, le temps n'est pas proportionnel

mon cas n'est pas une situation de proportionnalité

J'ai alors poursuivi avec un questionnement à l'oral:

"Rappelez vous après la balade de 3,2 km réalisée en 55 min je vous avais demandé d'inventer un problème de proportionnalité, il y en a eu 4, tous corrects. On avait une distance, on avait le temps et on a réussi.

Ici aussi on a une distance, on a un temps, mais on a vu que ce n'est pas proportionnel. Pourquoi?"

Réponses des élèves:

- on n'a pas marché à la même vitesse, à un moment on a même couru
- on a marché plus longtemps à la balade
- on a marcher plus loin à la balade

Conclusion: la situation de proportionnalité ne fonctionne pas sur une distance trop courte.

ROBINET QUI FUT

Titre de l'activité : Quelle quantité d'eau est perdue quand un robinet fuit ?

Domaines de l'activité :

- Grandeurs et mesures
- EMC (développement durable)

Objectifs :

- Travailler la proportionnalité
- Choisir les bonnes unités de mesure pour évaluer une quantité de liquide

Niveau : CM2

DEROULEMENT :

1) Anticipation du résultat par les élèves

Les élèves ont tout de suite remarqué qu'il manquait des données, en particulier de temps.

La classe a donc décidé de s'interroger sur la quantité d'eau perdue en 10 min. Aucun ordre de grandeur n'a été proposé.

2) Temps d'appropriation individuelle

3) Temps de recherche en groupe

Tous les groupes ont bien compris que la quantité trouvée allait s'exprimer en ml.

Hypothèse: en 1s 1 goutte tombe donc en 10 min il y a 600ml qui tombent (1goutte fait 1ml)

4) Mise en commun

$$\begin{array}{r} 60 \\ \times 10 \\ \hline 600 \end{array}$$

En 10 minutes il y a 600 ml qui tombent.
1s = 1goutte

Questions: y a-t-il obligatoirement 1 goutte / par seconde ?
- est-ce que 1 goutte fait 1 ml ?

D'autres hypothèses ont donc été proposées :

Hypothèse 2: une goutte en 3 s
En 10 min il y a 200 ml

Hypothèse 3: 1 goutte toutes les 5 s.
120 ml

5) Temps de réalisation du procédé

A ce stade, plusieurs groupes ont suggéré de mesurer la quantité réelle, et j'ai ramené le lendemain un verre mesureur.

J'ai laissé goutter le robinet et mis le chrono sur 10 minutes. Quelques élèves ont remarqué qu'une goutte tombait toutes les 2 s.

Observation: 1 goutte toutes les 2 s.
Quelle quantité en 10 min ?

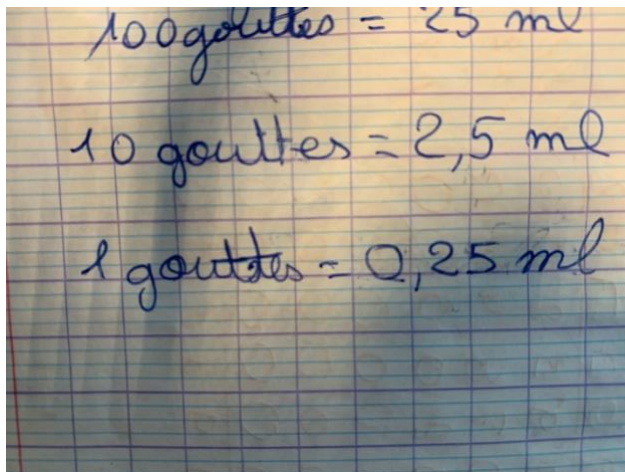
Réponse : 300 gouttes vont couler en 10 minutes.

Au bout de 10 minutes, il y avait à peu près 75 ml dans le verre mesureur.

Les élèves ont eu du mal à voir où pouvait être l'erreur. Ils ont suggéré une erreur de comptage.

La question du volume d'une goutte était restée au tableau, j'ai donc tenté d'orienter les élèves sur cette erreur d'appréciation.

En partant de l'hypothèse que 75 ml d'eau contenait 300 gouttes, j'ai proposé de calculer le volume d'une goutte.



Handwritten calculations on grid paper:

$$\begin{aligned} 100 \text{ gouttes} &= 25 \text{ ml} \\ 10 \text{ gouttes} &= 2,5 \text{ ml} \\ 1 \text{ goutte} &= 0,25 \text{ ml} \end{aligned}$$

TROUVER LA HAUTEUR D'UN PAQUET DE SPAGHETTIS MIS BOUT à BOUT

Domaine de l'activité : Grandeurs et mesures

Objectif(s) : - Travailler la proportionnalité

- Chercher les étapes du problème

Niveau : À partir du CM1

Matériel à prévoir : - un paquet de spaghettis de 500 g par groupe d'élèves (un pour 3 ou 4 élèves)

- des balances électroniques
- des règles graduées
- des calculatrices (pour que les élèves en difficultés puissent se concentrer uniquement sur le raisonnement)
- des feuilles/ des stylos

Déroulement : 1) Anticipation du résultat par les élèves (3 min)

2) Les élèves recherchent une stratégie en groupe. (5 min)

3) Mise en commun :(10 min) S'adapter aux stratégies proposées par les élèves :

- prendre les mesures puis définir les différentes étapes de résolution du problèmes
 - anticipation des différentes étapes du problèmes puis répertorier toutes les données utiles.
- Enfin les élèves commencent à résoudre les premières étapes du problème.

4) Recherche par groupe (15 min)

5) Phase d'institutionnalisation (5 min)

- Passer en revue les différentes stratégies
- Mettre en évidence la plus efficace (s'il y en a).

6) Rédaction d'une trace écrite individuelle ou d'une affiche en groupe

Différenciation pour certains groupes :

- donner l'outil de mesure le plus adéquat
- permettre l'usage de la calculatrice

Les différents groupes ont tous utilisé la même méthode :

- mesurer la hauteur d'un spaghetti
- Compter le nombre de spaghettis dans un paquet de 500g (ils se sont partagés les spaghettis d'un paquet en 4 ou 5, et chaque élève du groupe à compter le nombre de spaghettis dans son paquet)

Exemple 1 de travail d'élève :

Yasmine a trouver : $104 + 87$ plus 47 (j'y d'on il sorte)
 Anas 1 (je crois) : 145
 Anas 2 (je sais toujours pas) en a trouvé : 246
 donc : j'ai mesuré une pâte ça fait 26 cm
 etlor j'ai fait $26 \times 629 = 16354$ cm en mètre ça fait : 163 mètre

Exemple 2 de travail d'élève :

Pour calculer les mètres spaghetis on a compté les spaghetis un par un puis on a calculé la longueur puis après on a fait longueur $\times$ le nombre de spaghetis

Exemple 3 de travail d'élève :

1. On a compté toutes les spaghetis il y en a 676. 2. Après on a mesuré la spaghetie elle mesure 26 cm. 3. On a fait $676 \times 26 = 17\ 576$ cm.

$17\ 576$ cm = $175,76$ m ou $0,17576$ km

$$\begin{array}{r}
 676 \\
 \times 26 \\
 \hline
 4056 \\
 + 13520 \\
 \hline
 17576
 \end{array}$$

Estimer un nombre de boules dans un bocal

Domaine de l'activité : grandeurs et mesures

Objectif(s) : - estimer le nombre de boules d'un bocal

Niveau(x) : à partir du ce2 (travail effectué en CM1)

Matériel : un bocal de boules (ici 201 boules de cotillons) fermé
ardoise ou feuille

Déroulement :

1) **Consigne :** expliquer le but de l'exercice et à quoi cela peut servir dans la vie de tous les jours : « Tu dois fêter ton anniversaire , tu as invité des amis à la maison et tu veux leur distribuer des bonbons. Dans le magasin, les bonbons sont vendus dans des bocaux. On connaît le poids de bonbons mais ce qui nous intéresse, c'est le nombre de bonbons qui se trouvent dans le bocal, pour savoir s'il y en aura suffisamment pour tes amis. Il faut donc estimer le nombre de bonbons dans un bocal.

Comment faire ? »

(3 min)

2) **travail par groupe de 4** avec le bocal qu'on peut manipuler sans l'ouvrir , échanges (10 min)

3) **Mise en commun :** (10 min) chaque groupe explique sa/ses stratégies au groupe classe.

4) Phase d'institutionnalisation (10 min)

- Passer en revue les différentes stratégies
- Mettre en évidence la plus efficace (s'il y en a).

Différenciation pour certains groupes :

- permettre l'usage de la calculatrice

Les différentes stratégies des élèves pendant l'activité :

- compter les boules sous le bocal transparent puis compter les « étages » : stratégie que les enfants ont trouvée la plus efficace
- compter une par une
- compter les lignes verticales de boules autour du bocal (des lignes de 10)
- compter les boules d'une moitié de bocal et additionner
- partager le bocal en parties

Prolongements :

- 1) des sachets de chocolats de Pâques
- 2) des défis chaque semaine : le bocal à estimations
- 3) en ligne : <https://toytheater.com/marble-jar/>



$$\begin{array}{r}
 24 \text{ boules} \\
 \times 10 \\
 \hline
 240 \\
 \\
 \begin{array}{r}
 24 \\
 \times 7 \\
 \hline
 168
 \end{array}
 \end{array}$$

entre 192 et 240 boules

$$\begin{array}{r}
 2 \\
 26 \\
 + 26 \\
 + 26 \\
 + 26 \\
 \hline
 104
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 104 \\
 + 104 \\
 \hline
 208
 \end{array}$$

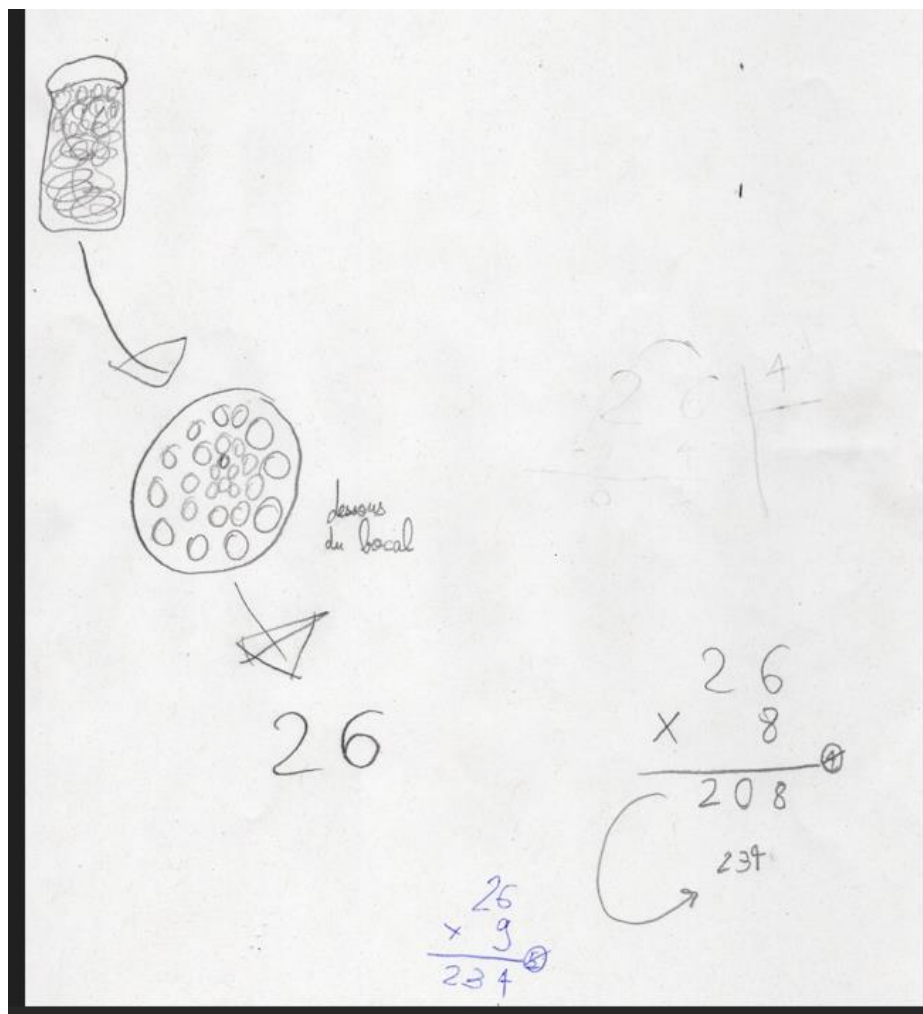
208 boules

$$4 \times 4 \times 6 = 96$$

$$5 \times 5 \times 14 = 350$$

✂ ✂ ✂

on coupe en 4 le bocal avec un couteau
on trace une ligne ~~imaginaire~~ ~~imaginaire~~ en ~~longue~~
longueur sur un des cotés tu fait la même sur le coté
adjacent et puis tu fait un trait de au en bas sur le
deuxième coté puis tu ~~compte~~ compte et tu multiplie



Titre de l'activité :

Calcul de la hauteur de la tour HLM de Jarville

Domaine de l'activité :

Mathématiques – Proportionnalité

Objectif(s) :

- Travailler la proportionnalité
- Donner du sens à la proportionnalité en résolvant un problème complexe lié à une situation concrète
- Résoudre un problème concret en utilisant des outils mathématiques et de mesure
- Apprendre à chercher et utiliser les données utiles
- Développer les compétences collaboratives

Niveau(x) :

CE2/CM1/CM2 (ou adaptation possible pour d'autres niveaux)

Déroulement :

1. Anticipation du résultat par les élèves (3 min)

Les élèves proposent une estimation de la hauteur de la tour de Jarville en observant visuellement et en discutant des facteurs qui pourraient influencer leur estimation.

2. Recherche d'une stratégie en groupe (5 min)

Les élèves déterminent les étapes pour calculer la hauteur de la tour et identifient les outils nécessaires. Ils décident de compter les étages, mesurer les marches et établir une proportionnalité.

3. Mise en commun (10 min)

En classe entière, les élèves partagent leur méthode :

- Compter le nombre d'étages.
- Compter les marches dans un étage.
- Mesurer la hauteur d'une marche.
- Multiplier le nombre de marches par la hauteur d'une marche pour obtenir la hauteur totale.

4. Recherche par groupe (30 min)

- Les élèves comptent que la tour a 15 étages.
- Ils comptent 17 marches par étage, soit $15 \times 17 = 255$ marches.
- Une élève mesure qu'une marche a une hauteur de 16 cm.
- Ils calculent la hauteur totale : $255 \times 16 = 4080$ cm, soit une hauteur d'environ 40 m.

5. Phase d'institutionnalisation (10 min)

Retour sur le raisonnement mathématique et validation des résultats. Discussion sur la précision des mesures.

Différenciation pour certains groupes :

- Fournir un tableau de conversions pour passer des centimètres aux mètres.
- Mettre à disposition une calculatrice pour faciliter les multiplications.
- Donner accès à des outils de mesure ou à des informations complémentaires pour vérifier les calculs.

Les différentes stratégies des élèves pendant l'activité :

1. Compter les étages visuellement ou en utilisant des témoignages locaux.
2. Mesurer directement les marches avec un double décimètre en remarquant de la hauteur des marches est sensiblement la même dans une école ou dans un immeuble.
3. Effectuer les calculs en étapes successives pour vérifier la cohérence.

Photos et documents supplémentaires :

Hauteur de la tour de Jarnville

Defi mathes

Quelle est la hauteur de la grande tour de Jarnville.

Edyson habitait dans la tour - Elle a 15 étages

Léna a compté qu'il y a 17 marches par étage.


$$\begin{array}{r} 17 \\ \times 15 \\ \hline 85 \\ 170 \\ \hline 255 \end{array}$$

255 marches

Morgane a mesuré qu'une marche mesure 16 cm

$$\begin{array}{r} 255 \\ \times 16 \\ \hline 1530 \\ 2550 \\ \hline 4080 \end{array}$$

La hauteur de la tour de Jarnville mesure 4080

Avec notre tableau de mesure La tour de Jarnville mesure environ 40 mètres

FICHE TYPE DE PRÉSENTATION DES ACTIVITÉS

Titre de l'activité : Estimation du nombre de grains de riz dans un sachet de 1 kg

Domaine de l'activité : Mathématiques – Proportionnalité

Objectif(s) :

- Travailler la proportionnalité dans des situations concrètes
- Comprendre et appliquer le concept d'approximation
- Développer la réflexion critique et les compétences en collaboration
- Explorer différentes stratégies de résolution de problèmes

Niveau(x) : CM1/CM2 (ou adaptation possible pour d'autres niveaux)

Déroulement :

1. Anticipation du résultat par les élèves (3 min)

Les élèves proposent des hypothèses sur le nombre de grains de riz dans un sachet de 1 kg. Ils discutent de l'importance de la précision et des marges d'erreur.

2. Recherche d'une stratégie en groupe (5 min)

Les élèves se répartissent en groupes et choisissent une méthode pour estimer le nombre de grains de riz dans le sachet. Des outils comme une balance électronique, des pots, et des gobelets sont mis à leur disposition.

3. Recherche par groupe (30 min)

○ **Groupe 1 :**

Ils prennent 10 g de riz à l'aide de la balance électronique. Ils comptent 453 grains de riz dans ces 10 g. En utilisant la proportionnalité, ils calculent $453 \times 100 = 45300$ grains de riz pour 1 kg.

Discussion autour de la précision de leur estimation.

○ **Groupe 2 :**

Ils utilisent un pot de taille-crayon pour transvaser tout le paquet de riz. Ils comptent qu'ils peuvent remplir 38 fois le pot pour 1 kg de riz. Ensuite, ils dénombrent 1122 grains dans un pot. En utilisant la proportionnalité, ils estiment $1122 \times 38 = 42636$ grains de riz pour 1 kg.

Discussion autour de la marge d'erreur due à l'approximation.

○ **Groupe 3 :**

Ils comptent 100 grains de riz et les pèsent. Les 100 grains pèsent 2 g. En utilisant la proportionnalité, ils déduisent 50000 grains de riz dans 1 kg.

Discussion sur l'impact de la précision de la pesée.

4. **Mise en commun (10 min)**

Chaque groupe présente sa méthode, ses calculs et ses résultats. Une discussion collective est menée pour comparer les approches, discuter des marges d'erreur, et conclure sur l'importance de la précision dans les calculs.

5. **Phase d'institutionnalisation (10 min)**

Analyse des stratégies, mise en évidence des points communs et des différences, et discussion sur les estimations finales.

Différenciation pour certains groupes :

- Fournir des outils de mesure adaptés (balance électronique, pots gradués, etc.).
- Proposer un tableau de conversions pour faciliter les calculs.
- Donner accès à des vidéos explicatives ou à des aides pour les élèves ayant des difficultés en manipulation ou calcul.

Les différentes stratégies des élèves pendant l'activité :

1. Utilisation d'une balance pour peser une petite quantité et établir une proportionnalité.
2. Dénombrer les grains contenus dans un récipient donné et multiplier par le nombre de récipients.
3. Peser un nombre fixe de grains et extrapoler pour l'ensemble du sachet.

Photos et documents supplémentaires :

Notre idée

Je prend 10 g de riz tout pile.

Je compte combien il y a de grains de riz dans les 10 g.

Il y en a 453.

Il faut cent fois les 10 g pour faire 1 kilo

$$100 \times 453 = 45\ 300$$

Il y a 45 300 grains de riz dans 1 kg.

On a pris le pot de taille moyen d'Iris. On a vidé le paquet de riz avec le pot.
On l'a fait 38 fois pour qu'il n'en m'y est plus. 1 kilo de riz c'est com
38 pot de taille moyen.

On a compté combien il y a de grains de riz dans un pot il y en a 1122.

$$1122 \times 38 = 42\ 636$$

On pense qu'il y a 42 636 grains de riz dans 1 kilo.

On a compté 100 grains de riz et puis on l'a pesé : ça pèse
2g.

$$2\text{ g} \xrightarrow{\times 100} 200\text{ g}$$

$$100\text{ grains} \xrightarrow{\times 100} = 10\ 000\text{ grains}$$

10 000 grains pèsent 200 g

$$\downarrow \times 5$$

50 000 grains

$$\downarrow \times 5$$

1000 g

Pour 1000 g il y a 50 000 grains de riz.

Titre de l'activité : **Calcul de l'âge en secondes**

Domaine de l'activité : Mathématiques – Problèmes concrets et conversions

Objectif(s) :

- Travailler les conversions d'unités de temps (années, mois, jours, heures, minutes, secondes)
- Développer les compétences en raisonnement mathématique
- Relier les mathématiques à une situation concrète et motivante

Niveau(x) : CE2/CM1/CM2 (ou adaptation pour d'autres niveaux)

Déroulement :

1. Discussion initiale (5 min)

Les élèves discutent de la notion d'âge en secondes. Ils estiment si c'est faisable et formulent des hypothèses.

2. Recherche en groupe (15 min)

Les élèves identifient les étapes pour calculer l'âge :

- Convertir les années, mois et jours en jours : $1 \text{ an} = 365 \text{ jours}$, $1 \text{ mois} \approx 30 \text{ jours}$.
- Calculer l'âge total en jours.
- Multiplier par 24 pour obtenir l'âge en heures.
- Multiplier par 3600 pour obtenir l'âge en secondes.

3. Exemple :

Un élève âgé de 10 ans, 4 mois et 0 jours calcule :

- Années en jours : $10 \times 365 = 3650 \text{ jours}$
- Mois en jours : $4 \times 30 = 120 \text{ jours}$
- Total en jours : $3650 + 120 = 3770 \text{ jours}$
- En heures : $3770 \times 24 = 90480 \text{ heures}$
- En secondes : $90480 \times 3600 \approx 325728000 \text{ secondes}$

4. Mise en commun (10 min)

Chaque groupe présente ses résultats et ses méthodes. Les différences entre les calculs sont discutées.

5. Phase d'institutionnalisation (10 min)

Retour sur les conversions utilisées, mise en évidence des étapes clés et des approximations effectuées.

Différenciation pour certains groupes :

- Permettre l'usage de calculatrices pour les multiplications
- Proposer un exemple guidé pour les élèves en difficulté

Les différentes stratégies des élèves pendant l'activité :

1. Conversion directe des années et mois en jours, puis utilisation des multiplications pour obtenir les heures et secondes.
2. Utilisation de calculatrices pour simplifier les calculs.
3. Comparaison des méthodes entre les groupes pour vérifier les résultats.

Flics le millionnaire

Calculons l'âge d'Flics est né le 05
juin 2010

Aujourd'hui Nous sommes le 05 octobre 2020.
- 05 juin 2020

0 jours 4 mois 10 ans

Age De Flics dans 4 mois

Age de Flics en jours? 10 ans = $365 \times 10 = 3650$ jours

4 mois = $30 \times 4 = 120$ jours. Flics est âgé de $24 = 30480$

heures. Flics est âgé de 90480 Heures. Age De Flics

en minutes $90480 \times 60 = 5428800$

Flics est âgé de 90480 heures. 5000000 De Minutes

(5 millions)

AGE De Flics en secondes? $5000000 \times 60 = 300000000$

300 Millions. Flics est âgé d'environ 300 Millions De la seconde.

Titre de l'activité : Calcul de l'épaisseur d'une feuille

Domaine de l'activité : Mathématiques – Mesures et conversions, Proportionnalité

Objectif(s) :

- Comprendre les limites des outils de mesure
- Utiliser des stratégies alternatives pour mesurer des grandeurs infimes
- Introduire les nombres décimaux et les calculs associés
- Relier les mathématiques à des situations concrètes

Niveau(x) : CM1/CM2

Déroulement :

1. Introduction et observation (5 min)

Les élèves discutent de la possibilité de mesurer l'épaisseur d'une feuille avec une règle ou un outil standard.

Ils constatent que l'épaisseur d'une seule feuille est trop petite pour être mesurée précisément.

2. Recherche d'une stratégie (5 min)

Les élèves proposent des idées pour contourner cette difficulté. L'idée d'utiliser une ramette de plusieurs feuilles est discutée et retenue.

3. Mesure collective et calcul (20 min)

- Les élèves mesurent la hauteur d'une ramette de 1 000 feuilles avec une règle (dans cet exemple, 10,6 cm).
- Ils divisent cette hauteur par le nombre total de feuilles pour trouver l'épaisseur d'une seule feuille :
Épaisseur d'une feuille = Hauteur de la ramette / Nombre de feuilles
Dans l'exemple :
 $10,6 \text{ cm} / 1000 = 0,0106 \text{ cm} = 0,1 \text{ mm}$

4. Mise en commun (10 min)

Les groupes partagent leurs résultats et discutent des approximations. Une attention particulière est portée sur la manipulation des nombres décimaux.

5. Phase d'institutionnalisation (10 min)

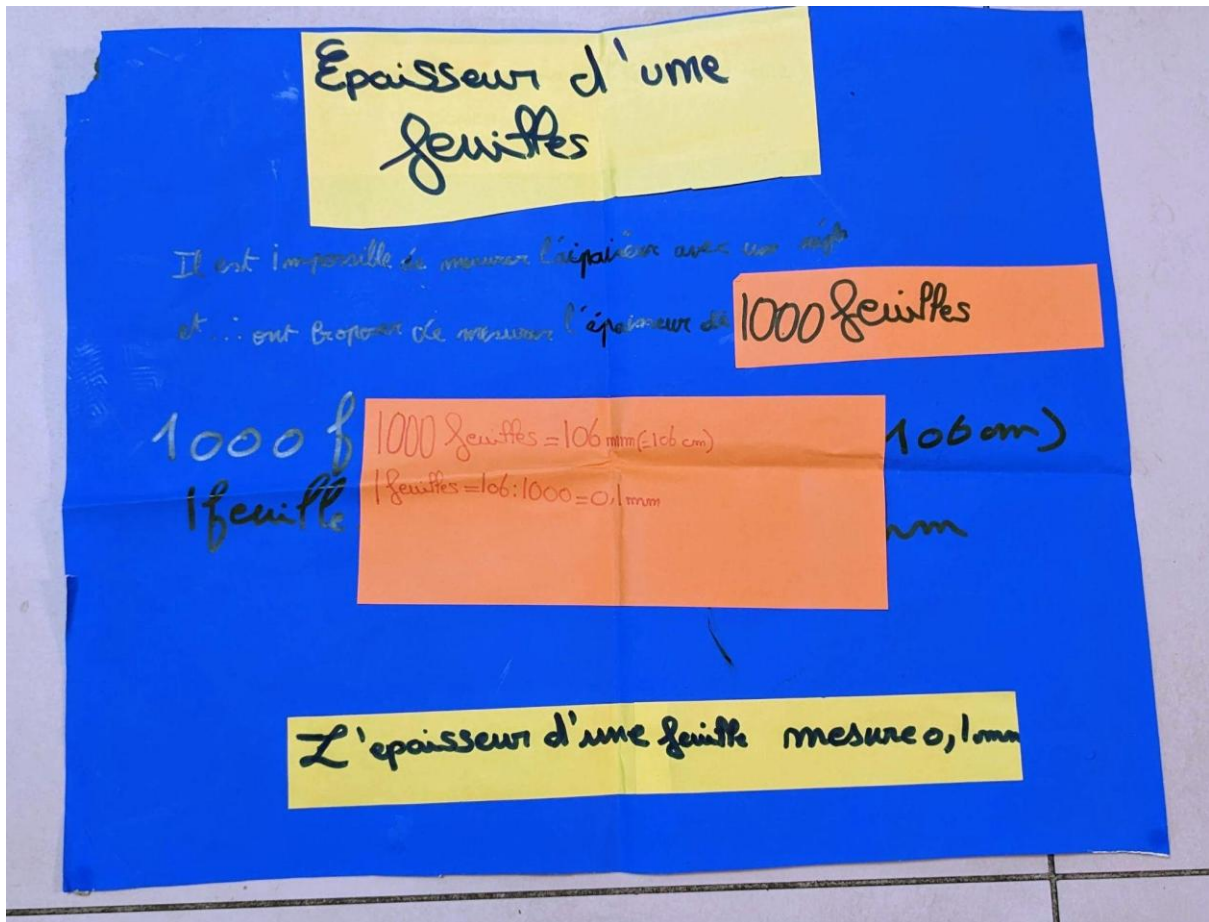
- Retour sur les étapes suivies et les calculs effectués.
- Discussion sur la précision obtenue grâce à l'utilisation d'une ramette.
- Introduction ou renforcement des notions de nombres décimaux et de conversions entre les unités (cm et mm).

Différenciation pour certains groupes :

- Fournir un exemple guidé pour les élèves ayant des difficultés avec les nombres décimaux.
- Permettre l'utilisation de calculatrices pour simplifier les divisions.
- Expliquer et illustrer les conversions entre centimètres et millimètres.

Les différentes stratégies des élèves pendant l'activité :

1. Mesurer directement l'épaisseur d'une ramette de feuilles pour simplifier la mesure.
2. Utiliser des conversions d'unités pour exprimer le résultat avec plus de précision.
3. Comparer les mesures entre les groupes pour vérifier la cohérence des résultats.



COMMENT CALCULER LA LONGUEUR D'UN CERCLE ?

Domaine de l'activité : Grandeurs et Mesures

Objectif(s) :

- Découvrir la formule de la longueur du cercle et donner du sens à cette formule : Percevoir qu'il y a une relation de proportionnalité entre longueur et diamètre pour les cercles. Trouver une valeur approchée du coefficient de proportionnalité.
- Travailler la proportionnalité
- Chercher les étapes du problème
- Chercher et utiliser les données utiles en utilisant les instruments adéquats

Niveau(x) : A partir du CM1

Matériel :

- Divers instruments de mesure des longueurs adaptés à la mesure de la circonférence et du diamètre d'un cercle : mètre de couturière, ficelle, pied à coulisse, double décimètre, mètre ruban, règle, équerres
- Feuilles de papier, crayons, scotch...
- Divers cylindriques : bouteilles, boîtes, verres, piliers, morceau de bois ... et sphériques : boules, globes ... ; des objets plans circulaires : dessous de gâteaux, cerceaux, anneaux...

Déroulement :

1) Anticipation du résultat par les élèves (3 min)

2) Les élèves recherchent une stratégie en groupe. (5 min)

3) Mise en commun : (10 min) S'adapter aux stratégies proposées par les élèves :

Stratégie attendue :

- Mesurer pour différents objets circulaires :
 - le diamètre du cercle/disque de base (utiliser un instrument adapté)
 - la longueur du cercle/disque de base de différents objets (utiliser un instrument adapté)

4) Recherche par groupe (30 min)

5) Phase d'institutionnalisation (10 min)

- Passer en revue les différentes stratégies
- Mettre en évidence la plus efficace (s'il y en a).
- Trouver un lien entre la longueur d'un cercle et son diamètre.

Observer les résultats des mesures : rapport entre les diamètres et les longueurs de cercles ?

Calculer, pour chaque cercle, le quotient de la longueur du cercle par son diamètre ?

Utilisation du tableur possible

Comparer la valeur des résultats. Peut-on en déduire une formule reliant longueur et diamètre d'un cercle ?

Différenciation pour certains groupes :

- donner l'outil de mesure le plus adéquat
- permettre l'usage de la calculatrice

Les différentes stratégies des élèves pendant l'activité

1. Choix d'un objet de forme circulaire : bouteille, boîte de conserve, papier Sopalin, rouleau de papier toilette, boîte de chips (type Pringles), verre, ...
2. Mesure du diamètre du cercle/disque de base de cet objet.

Plusieurs méthodes utilisées :

- deux équerres et une règle : chaque équerre a un côté de l'angle droit le long de la règle et l'autre contre l'objet :



- un pied à coulisse :

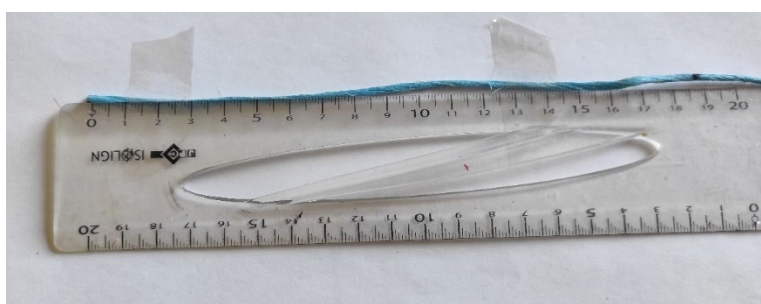


Cette dernière méthode est la plus précise.

3. Mesure de la longueur du cercle/disque de base de cet objet.

Plusieurs méthodes :

- faire rouler l'objet sur une feuille de papier et mesurer
- une ficelle :



- un mètre ruban (plus facile et plus précis qu'avec la ficelle) :



4. Les résultats obtenus :

Objet	Diamètre (cm)	Longueur (cm)
Boîte de thon	8,5	27
Boîte de chips Pringles	7,5	24,4
Tube médicaments	4,6	14,6
Boîte de chips Pringles	7,6	24
Canette Coca	6,6	21,1
Verre	7,3	23,3
Boîte à gâteaux en métal	19,2	60,3
Verre	5,8	19,5
Conserve de concentré de tomates	5,5	17,2
Bouteille de parfum	4,8	15
Verre	6,9	20,2
Rouleau de papier toilette	4	12
Rouleau de sopalin	4	12,8
Conserve de lait concentré sucré	7,6	23,2
Canette Ice Tea	7,1	21,9
Rouleau de papier toilette	8,3	28,3
Rouleau de papier toilette	4	12,5
Verre	5,5	18,5
Rouleau de papier toilette	4	12,6
Tube de mousse à raser	4,6	16
Carafe d'eau	8,1	25,7
Pot de gros sel	10,3	32
Boîte de conserve de champignons	8,2	26,4
Verre	7,5	23,2

Boîte de conserve	9,8	32,1
Bombe de déodorant	5,2	16,2
Verre	5,7	19,5
Parfum	5,1	17,31
Boîte de conserve	9,7	30,5
Conserve	10	33
Canette de coca	6,58	21
Tube de rouleau d'essuie-tout	3,04	9,8

5. Nous remarquons que pour toutes les mesures effectuées, la longueur du cercle est toujours environ 3 fois plus grande que son diamètre.

L'utilisation du tableur permet de faire apparaître pour chaque objet le rapport entre la longueur du cercle et le diamètre de l'objet : les élèves énoncent la formule à entrer dans la cellule D2 puis à étirer vers le bas.

D2				=C2/B2
	A	B	C	D
1	objet	diamètre (cm)	longueur (cm)	
2	boîte de thon	8,5	27	3,18
3	boite de chips Pringles	7,5	24,4	3,25
4	Tube médicaments	4,6	14,6	3,17
5	boite de chips Pringles	7,6	24	3,16
6	canette Coca	6,6	21,1	3,20
7	verre	7,3	23,3	3,19
8	boîte à gâteaux en métal	19,2	60,3	3,14
9	verre	5,8	19,5	3,36
10	conserves de concentré de tomates	5,5	17,2	3,13
11	bouteille de parfum	4,8	15	3,13
12	verre	6,9	20,2	2,93
13	rouleau de papier toilette	4	12	3,00
14	rouleau de sopalin	4	12,8	3,20

Le concept de proportionnalité entre le diamètre et la longueur du cercle émerge : le diamètre et la longueur du cercle sont proportionnels, et le coefficient de proportionnalité est un nombre qu'on note π et qu'on appelle pi.

Annexes :

- Fiche élève
- Fiche technique : Mesurer avec un pied à coulisse

COMMENT CALCULER LA LONGUEUR D'UN CERCLE ?

Consigne : Mesurer le diamètre et la longueur de plusieurs cercles, et trouver un lien entre la longueur et le diamètre d'un cercle.

1. Choisis un objet de forme circulaire :

- Bouteille
- Boite de conserve
- Papier essuie-tout
- Rouleau de papier toilette
- Boite de chips (type Pringles)
- Verre
- ...

2. Mesure le diamètre du cercle/disque de base de cet objet.

3. Mesure la longueur du cercle/disque de base de cet objet.

4. Synthèse : Complète puis appelle le professeur

Nom de l'objet choisi : _____

Diamètre mesuré (en cm) : _____

Longueur du cercle : _____

5. En observant les résultats trouvés par l'ensemble des élèves de la classe, trouve un lien entre la longueur et le diamètre d'un cercle

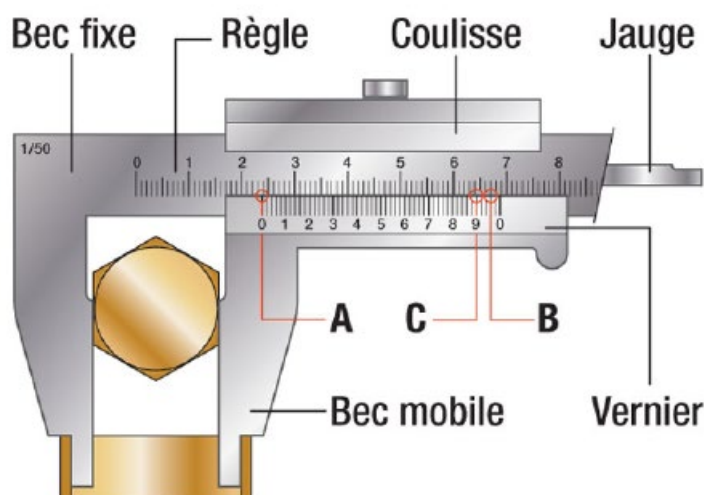
Mesurer avec un pied à coulisse

Pourquoi ?

Il existe des mesures difficiles à effectuer : diamètre extérieur, diamètre intérieur, longueur intérieure, épaisseur, profondeur.

Comment ?

A l'aide d'un outil qui le permette : le pied à coulisse.



Il est constitué par :

- une partie fixe la règle
- une partie mobile la coulisse
- une jauge solidaire du curseur

La règle est graduée et comporte une mâchoire (ou bec) fixe.

Le curseur comporte aussi une mâchoire (bec) mobile.

La distance entre les 2 mâchoires permet de mesurer le diamètre ou l'épaisseur de l'objet.

La longueur de la jauge permet de mesurer une profondeur.

Utilisation :

<https://ladigitale.dev/digiview/#/v/657491299a93c>

