

Problème 1

Voici la règle des douzièmes pour les marées : ¹

« En France , la mer ne monte pas à vitesse constante pendant les six heures de marée montante.
Elle monte de 1/12 la première heure, de 2/12 la deuxième heure, de 3/12 la troisième heure, de 3/12 la quatrième heure, de 2/12 la cinquième heure et de 1/12 la sixième heure.
Et c'est la même chose à marée descendante. »

On convient d'appeler *hauteur de la marée* l'écart entre le niveau de la mer à marée basse et le niveau de la mer à marée haute.

On est actuellement à marée basse.

Justifier les affirmations suivantes :

1. Au bout de deux heures, la mer sera montée d'un quart de *la hauteur de la marée*.
2. Au bout de trois heures, la mer sera montée de la moitié de *la hauteur de la marée*.
3. Le tiers de *la hauteur de la marée* sera atteint au cours de la troisième heure.

Analyse

Niveau

De sixième à quatrième. Les compétences de lecture et de compréhension du texte de l'énoncé mise en jeu dépassent les compétences mathématiques.

Compétences pilier 3

Connaissances

- pour ce qui concerne les nombres et le calcul :
 - les nombres décimaux, les nombres relatifs, les fractions, les puissances (ordonner, comparer) ;
 - les quatre opérations et leur sens ; les techniques élémentaires du calcul mental ;
 - les éléments du calcul littéral simple (expressions du premier degré à une variable) ;
 - le calcul de la valeur d'une expression littérale pour différentes valeurs des variables ;
 - les identités remarquables ;
- pour ce qui concerne l'organisation et la gestion de données et les fonctions :
 - la proportionnalité : propriété de linéarité, représentation graphique, tableau de proportionnalité, « produit en croix » ou « règle de 3 », pourcentage, échelle ;
 - les représentations usuelles : tableaux, diagrammes, graphiques ; le repérage sur un axe et dans le plan ;
 - les notions fondamentales de statistique descriptive (maximum, minimum, fréquence, moyenne) ;
 - les notions de chance ou de probabilité ;
- en géométrie :
 - les propriétés géométriques élémentaires des figures planes et des solides suivants : carré, rectangle, losange, parallélogramme, triangle, cercle, cube, parallélépipède rectangle, cylindre, sphère ;
 - les notions de parallèle, perpendiculaire, médiatrice, bissectrice, tangente (à un cercle) ;
 - les transformations : symétries, agrandissement et réduction ;
 - des théorèmes de géométrie plane : somme des angles d'un triangle, inégalité triangulaire, Thalès (dans le triangle), Pythagore.

Il faut aussi savoir interpréter une représentation plane d'un objet de l'espace ainsi qu'un patron (cube, parallélépipède rectangle) ;

- pour ce qui concerne les grandeurs et les mesures :

¹ source IFREMER ;, station biologique de Roscoff, service Hydrographique de la marine

- les principales grandeurs (unités de mesure, formules, calculs et conversions) : longueur, aire, contenance, volume, masse, angle, durée, vitesse, masse volumique, nombre de tours par seconde ;
- les mesures à l'aide d'instruments, en prenant en compte l'incertitude liée au mesurage.

Capacités

À la sortie de l'école obligatoire, l'élève doit être en mesure d'appliquer les principes et processus mathématiques de base dans la vie quotidienne, dans sa vie privée comme dans son travail. Pour cela, il doit être capable :

- de raisonner logiquement, de pratiquer la déduction, de démontrer ;
- de communiquer, à l'écrit comme à l'oral, en utilisant un langage mathématique adapté ;
- d'effectuer :
 - à la main, un calcul isolé sur des nombres en écriture décimale de taille raisonnable (addition, soustraction, multiplication, division) ;
 - à la calculatrice, un calcul isolé sur des nombres relatifs en écriture décimale : addition, soustraction, multiplication, division décimale à 10-n près, calcul du carré, du cube d'un nombre relatif, racine carrée d'un nombre positif ;
 - mentalement des calculs simples et déterminer rapidement un ordre de grandeur ;
- de comparer, additionner, soustraire, multiplier et diviser les nombres en écriture fractionnaire dans des situations simples ; d'effectuer des tracés à l'aide des instruments usuels (règle, équerre, compas, rapporteur) :
 - parallèle, perpendiculaire, médiatrice, bissectrice ;
 - cercle donné par son centre et son rayon ;
 - image d'une figure par symétrie axiale, par symétrie centrale ;
- d'utiliser et construire des tableaux, des diagrammes, des graphiques et de savoir passer d'un mode d'expression à un autre ;
- d'utiliser des outils (tables, formules, outils de dessin, calculatrices, logiciels) ;
- de saisir quand une situation de la vie courante se prête à un traitement mathématique, l'analyser en posant les données puis en émettant des hypothèses, s'engager dans un raisonnement ou un calcul en vue de sa résolution, et, pour cela :
 - savoir quand et comment utiliser les opérations élémentaires ;
 - contrôler la vraisemblance d'un résultat ;
 - reconnaître les situations relevant de la proportionnalité et les traiter en choisissant un moyen adapté ;
 - utiliser les représentations graphiques ;
 - utiliser les théorèmes de géométrie plane ;
- de se repérer dans l'espace : utiliser une carte, un plan, un schéma, un système de coordonnées.

Attitudes

L'étude des mathématiques permet aux élèves d'appréhender l'existence de lois logiques et développe :

- la rigueur et la précision ;
- le respect de la vérité rationnellement établie ;
- le goût du raisonnement fondé sur des arguments dont la validité est à prouver.

Autres compétences

Pilier 1 : Capacité :

- comprendre un énoncé, une consigne

Pilier 7 : Capacité :

- être capable de raisonner avec logique et rigueur et donc savoir :
 - identifier un problème et mettre au point une démarche de résolution ;
 - rechercher l'information utile, l'analyser, la trier, la hiérarchiser, l'organiser, la synthétiser ;
 - mettre en relation les acquis des différentes disciplines et les mobiliser dans des situations variées ;
 - identifier, expliquer, rectifier une erreur ;
 - distinguer ce dont on est sûr de ce qu'il faut prouver ;
 - mettre à l'essai plusieurs pistes de solution ;

Procédures attendues

L'élève va faire des opérations (sommes) puis comparer avec les valeurs proposées. Il peut aussi faire un graphique. Le risque est également qu'il ne fasse rien car la consigne « justifier » ne donne pas la nature de l'activité à mener.

Aides possibles :

- Proposer à l'élève de représenter les hauteurs des marées (activité coloriage) qui permettra de lever les ambiguïtés de l'énoncé.

- Proposer une hauteur donnée pour la marée (par exemple 3m)
- Proposer de calculer la hauteur d'eau pour chaque temps proposé pour le comparer à la proposition.
- Rappeler la condition d'égalité de fractions.

Il nous semble que ces aides n'empêcheront pas d'évaluer la capacité de l'élève à justifier. Pour la première question la justification est l'expression de l'égalité de $\frac{3}{12}$ et de $\frac{1}{4}$ par quelque moyen que ce soit.

Les autres compétences seront évaluables selon les démarches des élèves.

Evolutions

Il nous semble que l'énoncé écrit sous cette forme est difficile à comprendre. Une autre formulation serait souhaitable. Une présentation orale du problème (sans schématisation) serait peut être souhaitable.