

## Diverses mesures

### Apprentissages visés

- Estimations de grandeurs, choix d'une unité adéquate, prise de mesure à l'aide d'un instrument adapté
- Expression d'une grandeur dans diverses unités : volume, capacité, temps, vitesse, débit, masse volumique
- Sensibilisation aux aspects culturels et historiques de la mesure

### Sommaire

- Pour réactiver certaines connaissances ..... 260
- Vitesses et autres grandeurs ..... 261
- Encore quelques problèmes ..... 266

FICHER Que sais-je? p. 199

## Pour réactiver certaines connaissances

FICHER GM148

### GM149 D'Evian-les-Bains à La Givrine

L'itinéraire d'une voyageuse qui veut se rendre d'Evian-les-Bains (France) à La Givrine (VD) est détaillé ci-après.

Gare/Arrêt	Date	Heure	Durée	Change	Voyage avec Information	Prix
Gare/Arrêt	Date	Heure		Voie	Voyage avec Occupation	Remarques
Evian-les-Bains CGN	Je, 01.11.12	dép. 07:00			BAT 1104	Bateau
Lausanne-Ouchy		arr. 07:35				
Lausanne-Ouchy					Parcours à pied	4 min.
Lausanne, Ouchy					Met m2	
Lausanne, Ouchy		dép. 07:55				Metro Direction: Epalinges, Croisettes
Lausanne, gare		arr. 07:59				4 min.
Lausanne, gare					Parcours à pied	
Lausanne						
Lausanne		dép. 08:20	7		IR 1408	InterRegio
Nyon		arr. 08:49	1			
Nyon		dép. 08:56		NSICM	R 118	Regio X
La Givrine		arr. 09:38				

Détermine :

- la durée totale de son déplacement d'Evian-les-Bains à La Givrine ;
- le temps passé dans chacun des moyens de transport utilisés (bateau, métro et train) ;
- en cours d'itinéraire, le temps total passé à attendre le prochain moyen de transport.

### GM150 Le jeu de go

Une boutique vend un jeu de go, qui comprend 180 pierres blanches, 180 pierres noires et un tablier de jeu traditionnel, le goban. Le jeu complet a une masse de 9 kg, tandis que celle du goban est de 720 g.

Quelle est la masse d'une des pierres du jeu ?

Le jeu de go est né en Chine il y a plusieurs milliers d'années. Malgré son ancienneté, il continue à jouir d'une grande popularité en Chine, en Corée et au Japon.

Le but du jeu est la constitution de territoires en utilisant un matériel des plus simples : un plateau sur lequel sont tracées 19 lignes horizontales et 19 lignes verticales, définissant 361 intersections, et des pions que deux joueurs posent à tour de rôle sur les intersections de ce quadrillage.

Le jeu de go ne s'est répandu que récemment en Occident où son succès tient à la simplicité de ses règles, à sa grande richesse combinatoire et aux ressources stratégiques qu'il requiert.



## Vitesses et autres grandeurs

FICHER GM151

### GM152 A grande vitesse

- Quelle est la vitesse, en kilomètres/heure, d'un bolide de Formule 1 qui parcourt 315 m en 3,5 s ?
- Un satellite en orbite géostationnaire se déplace à la vitesse de 3075 m/s. Quelle distance, en kilomètres, parcourt-il en 24 h ?

### GM153 Les douze plaques tectoniques

La Terre peut être divisée en douze plaques tectoniques. Celles-ci se déplacent très lentement, à des vitesses variables selon les régions du monde.

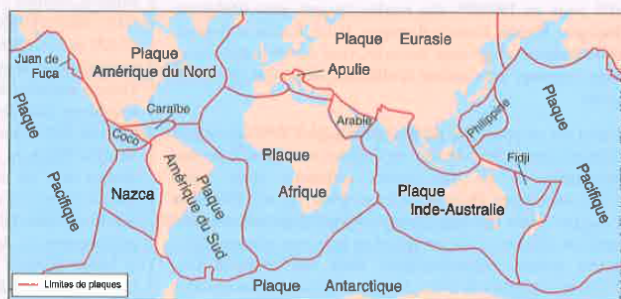
- De quelle distance la plaque Eurasie se déplace-t-elle en un siècle ?
- De quelle distance la plaque Afrique se déplace-t-elle en 1 mois ?
- En combien d'années la plaque Philippine aura-t-elle parcouru 100 km ?

#### Les douze plaques tectoniques terrestres principales et leurs déplacements :

1	Pacifique	10 cm/an vers le Nord-Ouest
2	Eurasie	1 cm/an vers l'Est
3	Afrique	2 cm/an vers le Nord
4	Antarctique	Tourne sur elle-même
5	Inde-Australie	7 cm/an vers le Nord
6	Amérique du Nord	1 cm/an vers l'Ouest
7	Amérique du Sud	1 cm/an vers le Nord
8	Nazca	7 cm/an vers l'Est
9	Philippine	8 cm/an vers l'Ouest
10	Arabie	3 cm/an vers le Nord-Est
11	Coco	5 cm/an vers le Nord-Est
12	Caraïbe	1 cm/an vers le Nord-Est

La tectonique des plaques est une théorie scientifique, proposée dans un premier temps par Alfred Wegener, en 1912, puis confirmée dans les années 1970 ; cette théorie décrit l'évolution de la surface de notre globe terrestre.

L'écorce terrestre n'est pas homogène ; elle est constituée de plaques qui dérivent, se frottent ou s'éloignent les unes des autres. On peut distinguer une cinquantaine de pièces dans ce puzzle mobile qu'est la croûte terrestre, et les scientifiques les regroupent parfois en sept, douze, voire quatorze, plaques



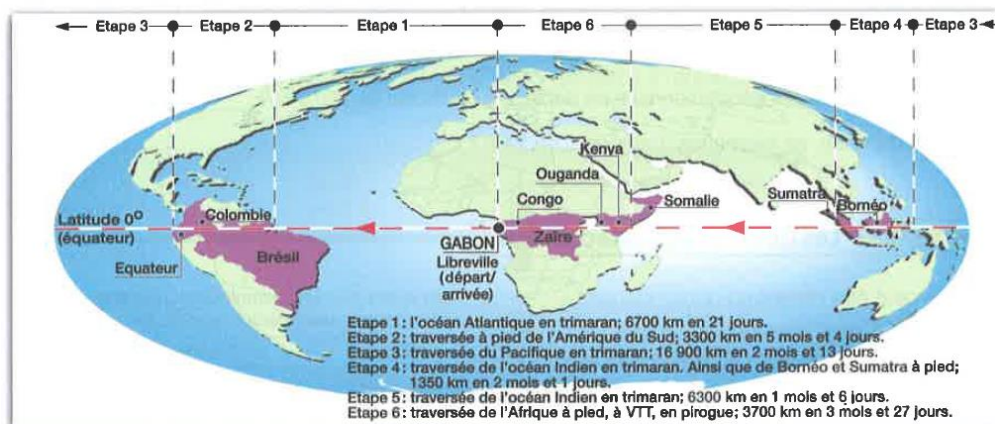
principales. Les mouvements des plaques engendrent la formation des chaînes de montagnes et des étendues océaniques, et provoquent les tremblements de terre et l'activité volcanique.



### GM154 Exploits

Voici quelques informations relatives aux périples de Mike Horn (1999-2000), du Vendée Globe (2001) et du *Breitling Orbiter III* (1999):

Les étapes de « Latitude 0° » (Mike Horn):



Le tour du globe en moins de 100 jours (Vendée Globe)

Après deux reports dus au mauvais temps, le *Vendée Globe*, le plus populaire des tours du monde en solitaire est parti. Avec des skippers qui vont tenter de rentrer aux Sables-d'Olonne en moins de 100 jours.

Les 24 bateaux du Vendée Globe ont enfin pris le départ de la course autour du monde à la voile en solitaire, sans escale et sans assistance, jeudi après-midi (à 16 h 22) aux Sables-d'Olonne, après deux reports de date dus aux mauvaises conditions météorologiques.

#### Rugissants et hurlants

Pour tenter de succéder à Christophe Auguin, vainqueur en 105 jours en 1996/97, des marins de sept pays (Belgique, Espagne, France, Grande-Bretagne, Italie, Russie et Suisse), deux femmes, vingt-deux hommes, vont devoir doubler trois caps, traverser trois océans et effectuer un périple de 25 000 miles.

Parmi les skippers qui partent pour gagner cette quatrième édition, compte tenu de leur expérience, de la qualité de leur préparation et de leur niveau technique, deux noms s'imposent: Marc Thiercelin (*Active-Wear*), 2<sup>e</sup> en 1996/97, et l'Anglais Mike Golding (*Groupe-4*) qui vient malheureusement de démâter et qui est rentré au port pour réparer. Deux autres suivent immédiatement, ceux des Français Eric Dumont (*Eurêka*) et Yves Parlier (*Aquitaine-Innovations*). Dans l'ordre chronologique, pour les départager, ce sera l'océan Atlantique, le cap de Bonne-Espérance (Afrique du Sud), l'océan Indien par les Quarantièmes rugissants et les Cinquantièmes hurlants, avec les icebergs et les growlers.

Puis, passé le cap Leeuwin (pointe sud-ouest de l'Australie), l'océan Pacifique, jusqu'au cap Horn, là où le continent américain s'enfonce dans la mer, et enfin la remontée de l'Atlantique.

#### Ellen MacArthur la benjamine

Derrière Thiercelin, Golding, Dumont et Parlier, il faudra compter avec des skippers ayant l'expérience du sud en solitaire et à qui le sort fut néfaste comme le Franco-Suisse Bernard Gallay (*Voilà.fr*) ou Thierry Dubois (*Solidaires*). On peut également placer dans cette liste de tête des marins au talent certain, mais n'ayant pas le vécu des mers du sud en solitaire, comme Thomas Coville (*Sodebo*), Roland Jourdain (*Sill*), Michel Desjoyeaux (*PRB*), le Suisse Dominique Wavre (*UBP*) et l'Anglaise Ellen MacArthur (*Kingfisher*), 24 ans, benjamine de la course, première des monocoques dans la Transat anglaise. Si Catherine Chabaud (*Whirlpool*) parvient à se hisser quotidiennement à son meilleur niveau, elle aussi pourrait faire partie du paquet de tête. Sixième du dernier Vendée Globe en 140 jours, elle prend là le départ de son dernier tour du monde. D'autres encore, comme Raphaël Dinelli (*Sogal-Extenso*), naufragé alors qu'il était parti hors course en 1996, Didier Mundutéguy (*DDP*), qui avait démâté pratiquement au départ, Joë Seeten (*Nord-Pas-de-Calais*) ou le Suisse Bernard Stamm (*Superbigou*) peuvent venir jouer les trouble-fête. Enfin, les trois 50-pieds (15,24 m à la flottaison), ceux de l'Italien Pasquale de Gregorio (*Wind*), du Belge Patrick de Radiguès (*Lightning*) et du Nantais Patrice Carpenter (*VM-Matériaux*) ne paraissent pas en mesure d'inquiéter les meilleurs.

SUITE →



## Mieux que Jules Verne

*Le premier tour du monde en ballon a été réussi par Brian Jones et Bertrand Piccard.*

*Un exploit fantastique accompli à bord d'un ballon de 55 mètres de haut. Toutes les précédentes tentatives avaient échoué.*

Ils n'ont pas eu à tenir cinq semaines en ballon, mais ce qu'ils viennent de réaliser en un peu plus de 19 jours est un remarquable exploit: Brian Jones et Bertrand Piccard sont entrés hier samedi à 9 h 54 GMT dans la légende en réussissant le premier tour du monde en ballon de l'histoire, en 19 jours, 1 heure et 49 minutes. Ils ont parcouru 42 810 km...

Au-dessus du ciel de Mauritanie, leur ballon, le *Breitling Orbiter III*, a bouclé son tour du monde en franchissant le degré 9,27 de longitude

ouest, la ligne qu'il avait atteint peu après son départ, le 1<sup>er</sup> mars, de Château-d'Ex dans les Alpes vaudoises, avant de se laisser emporter vers l'Orient par des vents rapides de très haute altitude.

Le ballon atterrira «dimanche matin» en Egypte, selon le centre de presse de l'expédition. L'un des météorologues a estimé que le vent au sol interdirait un atterrissage dimanche au pied des pyramides. Le ballon va quitter le jet-stream et volera ensuite plus au sud dans un couloir qui vient finir près de Louxor. Il existe aussi une grande oasis juste après l'entrée en Egypte, près de la frontière avec la Libye, qui pourrait permettre un atterrissage en douceur pas trop éloigné des axes de communication.

### **Breitling Orbiter III en chiffres**

55 m de haut, 8,1 t.  
Contient 18 500 m<sup>3</sup> d'hélium.  
Capsule pressurisée de 5,40 m de long et de 2,85 m de haut  
(une seule couchette, un coin cuisine, un chauffe-eau et des toilettes).

Propane propulseur dans 28 réservoirs de 100 kg chacun, de 2,35 m de haut, autonomie de 21 jours.  
Une semaine de nourriture en produits frais et deux semaines d'aliments déshydratés et 200 l d'eau.

Utilise ces informations pour répondre aux questions suivantes :

- Quelles ont été les vitesses moyennes respectives du *Breitling Orbiter III*, du voilier de Christophe Auguin et de Mike Horn à pied ?
- Quelle est la différence de vitesse moyenne, exprimée en kilomètres/heure, entre le monocoque de Catherine Chabaud et le trimaran de Mike Horn ?
- Si les voiliers du Vendée Globe avaient mis exactement 100 jours pour réaliser la boucle, quel jour de la semaine et à quelle heure seraient-ils arrivés à bon port ?
- Quelle autonomie fournit l'un des réservoirs à propane du *Breitling Orbiter III* ?
- Si le *Breitling Orbiter III* avait été un ballon sphérique contenant la même quantité d'hélium, quel aurait été son diamètre ?
- Le 13 janvier 1997, l'Américain Steve Fossett battait le record mondial de durée et de distance en ballon en ayant parcouru 16 673,81 km en 146 h et 44 min. A-t-il été plus rapide que Piccard et Jones ?

**GM155 La course de 400 m**

Dans une course de 400 m, un coureur réalise les temps de passage suivants :

Distance parcourue (m)	100	200	300	400
Durée de la course (s)	11	25	40	58

Calcule la vitesse moyenne de ce coureur sur chacune des quatre distances.

**FICHIER GM156****GM157 L'arbre**

Le rayon de la Terre est d'environ 6400 km.

Par rapport à l'axe de rotation de la Terre, à quelle vitesse se déplace un arbre situé juste sur l'équateur ?

**GM158 La pompe**

En combien de temps peut-on remplir une piscine municipale dont les dimensions sont 50 m de longueur, 20 m de largeur et 1,80 m de profondeur ? On dispose d'une pompe dont le débit est de 7500 l/h.

**GM159 La météo**

Pendant un orage, il est tombé 12 mm d'eau.

Quelle quantité d'eau cela représente-t-il sur un terrain de football ayant pour dimensions 70 m sur 110 m ?

**GM160 La cuve et les robinets**

Une cuve d'une capacité de 300 litres est alimentée par deux robinets, un d'eau froide dont le débit est de 15 l/min, un autre d'eau chaude.

Quand on remplit la cuve vide avec de l'eau chaude, on a besoin de 10 minutes de plus que si on la remplit avec de l'eau froide.

Combien de temps va-t-il falloir pour remplir la cuve vide si l'on ouvre les deux robinets en même temps ?

### GM161 Au bord du Doubs

Le Doubs a un débit moyen d'environ  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  dans la région du Saut-du-Doubs.

Il alimente le lac artificiel de Moron (barrage du Châtelot) qui contient, lorsqu'il est plein, environ  $16\,000\,000 \text{ m}^3$  d'eau.

Si on le vidait complètement, combien de jours faudrait-il pour le remplir de nouveau ?

#### Débit moyen de quelques fleuves à l'embouchure

Amazone	190 000 $\text{m}^3/\text{s}$
Zaïre	42 000 $\text{m}^3/\text{s}$
Yang-Tseu-Kiang	34 500 $\text{m}^3/\text{s}$
Mississippi	18 000 $\text{m}^3/\text{s}$
Gange	16 000 $\text{m}^3/\text{s}$
Nil	2 500 $\text{m}^3/\text{s}$
Rhin	2 250 $\text{m}^3/\text{s}$
Rhin à Bâle	1 050 $\text{m}^3/\text{s}$
Rhône	1 800 $\text{m}^3/\text{s}$
Rhône à Genève	250 $\text{m}^3/\text{s}$

### GM162 La perfusion

Un infirmier doit perfuser un patient pendant 12 h avec 1 litre de sérum glucosé.

Sachant que 1 ml de sérum correspond à 20 gouttes, quel sera le débit de la perfusion en nombre de gouttes par minute ?

### GM163 La connexion internet

Richard remarque que, pour télécharger un film de 37,5 Mo, son ordinateur connecté à Internet a eu besoin de 1 min et 20 s.

Quel est le débit moyen de sa connexion Internet en kilo octets/seconde ?

Un ordinateur connecté à Internet envoie et reçoit en permanence des informations; ces dernières, codées en langage binaire (0 et 1), sont transmises à travers les câbles à très grande vitesse.

Le débit d'informations peut, par exemple, s'élever à 20 Mo/s, c'est-à-dire qu'à chaque seconde, vingt millions d'octets (unités constituées de huit 0 ou 1) sont transmis.

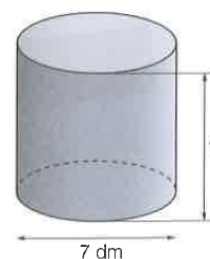
Lorsqu'on parle de connexion ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line), cela signifie que la transmission ne se fait pas à la même vitesse pour les données reçues (descendant / download) que pour celles envoyées (ascendant / upload).

#### FICHIER GM164

### GM165 Béton armé

Un bâtiment possède plusieurs grandes colonnes. Leurs bases sont constituées de cylindres en béton armé. Le volume de chacun de ces cylindres est de  $250 \text{ dm}^3$  et leur diamètre est de 7 dm.

- Trouve la hauteur de ces cylindres.
- Quelle est la masse de chacun des cylindres si la masse volumique du béton armé est de  $2,7 \text{ kg/dm}^3$  ?





**GM166 Le cube de bois**

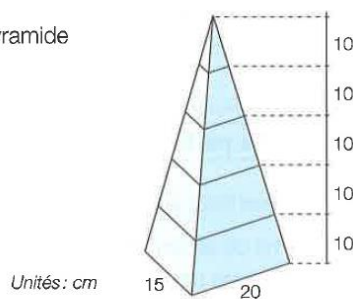
Un cube de sapin, de 10 cm d'arête, a une masse de 500 g.

- a) Quelle est la masse d'un cube de sapin de 2,5 cm d'arête ?  
 b) Quelle est la mesure de l'arête d'un cube de sapin d'une masse de 1 kg ?

**GM167 Pyramide en tranches**

Quelle est la masse de chacune des tranches de cette pyramide en hêtre qui a une masse totale de 4 kg ?

La base de la pyramide est un rectangle.



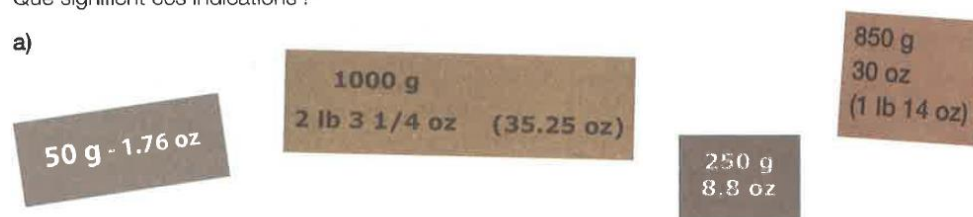
FICHIER Faire le point p. 202

**Encore quelques problèmes****GM168 Etiquetage**

Sur certains emballages, on peut lire le type d'informations suivantes.

Que signifient ces indications ?

a)



b)





**GM169 L'évier et la baignoire**

- a) Un évier est rempli en 35 s par un robinet dont le débit est de 15 l/min.  
Quelle est sa contenance en litres ? Et en centimètres cubes ?
- b) Avec le même débit, combien de temps faut-il pour remplir une baignoire de 0,24 m<sup>3</sup> ?

**GM170 En tôle !**

A l'aide de plaques de tôle de même épaisseur, on fabrique des récipients cubiques sans couvercle dont les capacités sont, respectivement, de 1 l, 8 l,  $\frac{1}{2}$  l, 5 l et 27 l.

Celui dont la capacité est de 1 l a une masse, à vide, de 200 g.

Quelle est la masse de chacun des autres récipients ?

**GM171 Dans le journal**

Lu dans un journal :



Lu dans un autre journal, à propos des mêmes intempéries :



D'après toi, ces deux informations concordent-elles ?