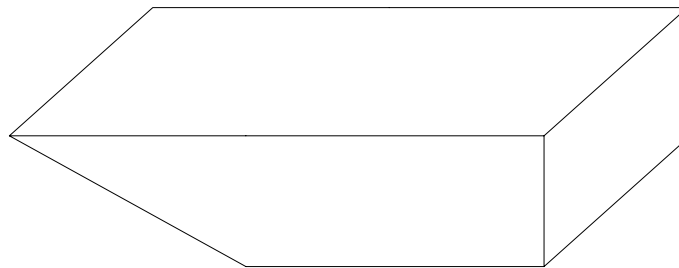




Au secours du Père Noël

En cette veille de vacances de Noël, tout le monde n'est pas en vacances. En effet le Père Noël et ses petits lutins sont en plein travail, mais le lutin mathématicien, le lutin TAMAR, étant en grève, vous allez devoir le remplacer pour préparer le voyage de la nuit du réveillon.

Voici un schéma du traîneau du Père Noël :



On sait que la hauteur est de 2 m, la longueur au niveau du sol est de 10 m la largeur de 3 m et la partie diagonale ne touchant pas le sol est de $\sqrt{5}$ m.

1) **Calculer le volume V du traîneau.**

Le volume de cadeaux qu'il peut supporter est $\frac{2}{3}$ fois supérieur au volume du traîneau.

2) **Calculer le volume de cadeau.**

Les cerfs de Laponie (les fameux cerfs VAULANTS) permettent une vitesse de 50 km/h pour le premier, 25 km/h supplémentaires pour les suivants. De plus tous les 1000 kilos le convoi perd 15 km/h.

3) **Combien faut-il de cerfs pour pouvoir atteindre la vitesse moyenne de 950 km/h ?**

Voici le trajet que le Père Noël doit suivre :

Tokyo - 5800 km - New Delhi - 7500 km - Moscou - 2500 km - Paris - 3600 km -
Tombouctou - 6000 km - Brasilia - 6800 km - Mexico - 3400 km - New York

Il a changé de cerf à Moscou (il a pris des cerfs AMIK) il a perdu 1 h (A ce propos, si l'un ou l'une d'entre vous trouvait cette heure faites-le nous savoir ! Cette perte désespère tellement le Père Noël qu'il est même allé jusqu'à écrire un livre sur ce sujet : « A la recherche du temps perdu » ... Bien mal lui en a pris ! Marcel n'a pas du tout apprécié et, depuis, ces deux-là ne cessent de se chamailler ...) et il a fait tomber un sac de cadeaux à la verticale de Paris, détour de 200 km. Il plane à 950 km/h de moyenne.

4) Calculer la distance parcourue.

Voici un tableau donnant la population (en millions d'habitants) de chacune des villes étapes du parcours :

Tokyo	12.50	Tombouctou	0.03
New Delhi	9.30	Brasilia	1.80
Moscou	8.70	Mexico	20.00
Paris	2.10	New York	8.00

La quantité de cadeaux est proportionnelle à la population (et non, comme on veut classiquement nous le faire croire, à la sagesse des enfants) et on sait qu'une ville comme Londres, qui a une population de 2,7 millions d'habitants aurait reçu, si elle avait été sur le parcours, 150 000 tonnes de cadeaux.

NB : merci de ne pas prévenir Londres que le Père Noël ne passera pas cette année.

Pour les questions 5, 6, 7 et 8 qui suivent, on donnera les résultats en tonnes puis en kilogrammes. A chaque fois, on utilisera la notation scientifique

5) Quelle est la masse totale M de cadeaux que le Père Noël doit livrer ?

6) Quelle est la masse de cadeaux que va recevoir chaque ville ?

Durant le voyage le Père Noël égare 15% de la masse totale de cadeaux transportés.

7) Quelle devra être cette masse au départ de son voyage (on la note M') pour que la masse M puisse effectivement être livrée ?

On suppose que la masse M' de cadeaux occupe tout le volume V du traîneau.

8) Calculer la masse m de cadeaux contenue dans un centimètre cube de traîneau.

NB : ce dernier calcul vise à vous faire prendre conscience du fait que le traîneau du Père Noël n'est en rien un traîneau standard ! Bien évidemment, il a, par rapport à un traîneau classique, subi moult modifications demandées par le Père Noël (en particulier on notera qu'il s'agit d'un modèle muni d'une salle de cinéma, de divers équipements sportifs dernier cri, d'une vieille malle plein d'instruments de géométrie (et oui ! A ses moments perdus, entre deux livraisons, le Père Noël goûte aux joies, parfois déroutantes pour le novice, de la Géométrie) d'un système automatique d'épluchage du saucisson (très pratique pour l'apéritif) et d'un microscope électronique à balayage). Mais de surcroît, sa capacité de transport hors du commun est le fruit du savoir-faire ancestral de ses amis les lutins.

Le Père Noël part à 00h 00 de Tokyo.

9) En tenant compte du décalage horaire, à quelle heure termine-t-il son service ?

Morale de l'histoire : sans jamais remettre en cause l'existence du Père Noël, on vient de démontrer l'existence des petits lutins qui lui donnent un coup de main pour que tout puisse être fait dans la nuit. Vous en plaignez-vous ?