

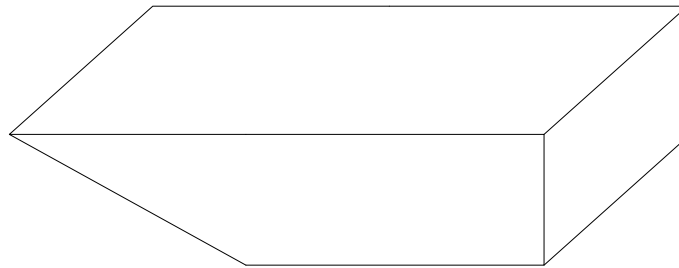


Au secours du Père Noël

Durant tout le devoir, on pourra utiliser des approximations et des notations scientifiques. Les unités devront être adaptées aux résultats trouvés.

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 :



Précision importante : 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.

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.

La masse volumique moyenne de cadeau est 80 kg/m^3 . Le Père Noël pèse 80 kg et le traîneau pèse, à vide, 220 kg.

3) Quelle est la masse totale du convoi ?

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.

4) 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.

5) 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, 15 000 tonnes de cadeaux.

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

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

Les résultats sont à présenter sous forme de tableau et les détails du calcul sont à donner pour une ville.

7) Quelle est la masse de cadeaux à travers le monde ?

8) Calculer le nombre de traîneaux nécessaire pour livrer toutes ces villes.

On utilisera le résultat obtenu au début du devoir.

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 ?