



1 h 00

0

1 an



2 ans

Document TOP SECRET interdit aux enfants de -10 ans!!!

Le père Noël existe-t-il?

Vous allez répondre scientifiquement à cette question. Pour cela, quelques hypothèses:

La distribution des jouets par le Père Noël est une mécanique parfaitement huilée : la nuit du 24 au 25 décembre, le vieil homme remplit un gros sac de jouets, l'installe sur son traîneau, y attelle des rennes et s'envole pour distribuer les cadeaux aux enfants qui l'attendent.

Combien sont-ils ? Sur Terre, deux milliards d'enfants ont moins de 18 ans. C'est énorme, mais comme Noël ne concerne pas les Musulmans, les Hindous, les Juifs ni les Bouddhistes, le travail du Père Noël se réduit finalement : il doit s'occuper seulement de 378 millions d'enfants.



1. Calcul du volume de cadeaux à transporter

Hypothèses :

- 1 cadeau par enfant sage.
 - 15% des enfants n'ont pas été sages et n'auront pas de cadeau.
 - Volume d'un cadeau égal à 4 dm^3 . (Soit le volume d'une boîte de jeu de société)
 - La hotte sera supposée de forme cubique
- a) Calculer le volume total de cadeaux à distribuer.
 - b) Calculer les dimensions de la hotte théorique du Père Noël
 - c) Conclusion sur l'installation de la hotte sur le dos du vieil homme.



2. Calcul de la masse de cadeaux à transporter

Hypothèses :

- La masse volumique des cadeaux est supposée constante et égale à 250 kg.m^{-3}
- Les cadeaux ont tous un volume égal à 4 dm^3 .
- La gravité terrestre sera supposée égale à 10 m.s^{-2} .
- Record du monde de masse soulevée par un homme : 486 kg.

- Calculer la masse totale des cadeaux.
- Conclusion quant à la possibilité de transporter les cadeaux pour un seul homme au début de sa tournée.

3. Etude de la propulsion "Rennes Powered"

Hypothèses :

- Le traîneau est équipé par une harde de rennes surentraînés pouvant tracter une masse de 150 kg par tête.
- Les rennes peuvent voler. (Oui, et alors ??!!!).
- La surface du traîneau et du Père Noël seront négligés.
- La hotte est supposée de forme cubique de cotés 104m.
- La vitesse du traîneau est supposée égale à 300 m.s⁻¹ (Très inférieure à la réalité).
- On supposera que seule la résistance de l'air s'opposera au mouvement, les autres (le poids... etc) sont éliminés comme par magie.
- La résistance de l'air sera modélisée par la formule :



$$\text{Résistance} = (C_x/2) * r * S * v^2$$

r : masse volumique de l'air = 1,3 kg.m⁻³

S : surface projetée de la hotte en m²

C_x : coefficient de traînée = 1,05

V : vitesse de déplacement du traîneau en m.s⁻¹.

- Calculer la force qui sera nécessaire pour tracter le traîneau.
- Combien de rennes constitueront l'attelage pour trainer les cadeaux ?

4. Diriger les rennes

Hypothèses :

- La force nécessaire pour tracter le traîneau est de 664 MN (Mega Newton).
- Il faut 443000 rennes pour tracter le traîneau.
- Chaque renne occupe 2,5m de longueur dans l'attelage.
- Les rennes sont disposés deux par deux
- Vitesse du son : 300 m.s⁻¹.



- Calculer la longueur L de l'attelage.
- Calculer le temps mis pour que l'ordre donné à haute voix arrive aux rennes de tête. Ce temps correspond-il au cahier des charges ?
- Proposer une autre solution technologique et calculer le temps du transport de l'information (On négligera le traitement et le codage en langage de renne).

5. La maîtrise du temps

Hypothèses :



- En moyenne il y a 3,5 enfants par foyer.
- 15% des enfants n'ont pas été sages et n'auront pas de cadeau.
- Opérations effectuées dans un cycle de distribution : « Dans la légende, le Père Noël prend le temps de descendre dans chaque cheminée, de grignoter les biscuits déposés là par les enfants, de glisser les cadeaux sous le sapin, et de repartir discrètement. »
- Le temps total disponible en comptant les fuseaux horaires et le temps d'une nuit de 6h (les enfants se couchent tard cette nuit là) est de 31h.
- Sur sa tournée, le père Noël consacre 40% de son temps dans les trajets et 60% de son temps pour la distribution dans chaque maison.

- Calculer le nombre de foyers à visiter.
- Calculer le temps que doit consacrer le vieil homme à chaque foyer.

6. Calcul de la vitesse moyenne

Hypothèses :

- On considère que les maisons sont réparties à égale distance tout au long du trajet du Père Noël. (Si cette hypothèse ne vous plaît pas, vous pouvez considérer la répartition réelle des maisons dans le monde, nous seront très heureux d'avoir le résultat de vos calculs dans 10 ans).
- Distance entre deux maisons 1,2 km
- La vitesse sera supposée constante entre deux maisons.
- Sur sa tournée, le père Noël consacre 40% de son temps dans les trajets et 60% de son temps pour la distribution dans chaque maison.



- Calculer la distance totale à parcourir.
- Calculer la vitesse moyenne du Père Noël.

7. Conclusion :

En tenant compte des différentes démonstrations faites précédemment choisir parmi ces 3 propositions:

- Le Père Noël existe.
- Le Père Noël n'existe pas.
- Dans l'état actuel de nos connaissances scientifiques nous ne pouvons pas répondre.

