

Section scientifique : Devoir Maison n°2
A rendre avant les vacances de Noël

IMPORTANT : le sujet vous amène à chercher certaines données, pensez bien à préciser quelles valeurs vous utilisez.

Mat Ematik, personnage que vous connaissez bien, a un cheval de bataille : le développement durable, pour cela il a installé dans sa maison de multiples systèmes d'économie d'énergie et de récupération. Nous allons ensemble en découvrir quelques-uns.

Sur le toit, sont installés des panneaux solaires qui lui permettent d'emmagasiner de l'énergie. L'installation lui a coûté 4 000 euros et l'entretien lui coûte 100 euros par an. Sa consommation d'énergie, s'il avait été client chez EDF, lui aurait coûté 120 euros tous les 2 mois.

1. *Quel est le coût de chacun des 2 systèmes la 1^{ère} année ? La 2^{ème} ? La 3^{ème} ?*
2. *Quel est le coût total de chacun des 2 systèmes pour une durée de n années ?*
3. *Représenter sur un même graphique les courbes des coûts cumulés (c'est-à-dire le coût depuis la 1^{ère} année) de chacun des deux systèmes. (en abscisse : le temps et en ordonnée : le coût)*
4. *Déterminer, par lecture graphique, au bout de combien d'années le système de panneaux solaires se montre plus économique ?*

Dans son jardin, il y a un bassin de récupération d'eau de pluie (il s'en sert pour arroser sa pelouse, ses plantes et se laver les dents), ce bassin a la forme d'un prisme droit à base losange. Sa hauteur est de 60cm et le losange a pour diagonale d : 1m et D : 60cm.

5. *Quel est le volume du bassin ?*

L'hiver il fait froid et l'eau gèle, Mat peut donc se servir de ce bassin comme d'un bac à glaçons. Supposons qu'il soit au $\frac{3}{4}$ plein avant le gel.

6. *Quel est le volume de glace ?*

Il fait des glaçons cubiques d'arête 4 cm, mais connaît une perte de 15% du volume de glace (son pic à glace est mal taillé).

7. *Combien peut-il faire de glaçons ?*

Sa salle de musculation comprend des haltères, un rameur et un vélo d'appartement. Il parvient, quand il est en forme, à atteindre la vitesse de 22km/h de moyenne avec des pointes à 36km/h.

8. *Combien de temps faudrait-il pour faire Paris - Marseille en vélo d'appartement ?*

Le vélo de Mat produit l'électricité nécessaire au fonctionnement de la télé, il s'entraîne donc beaucoup et gagne en pointe de vitesse 20 km/mn par mois. Le guépard, lui, atteint des vitesses de 30m/s (le vrai guépard pas le guépard d'appartement).

9. *Combien de temps faudrait-il pour que Mat puisse espérer aller aussi vite qu'un guépard ?*

La voiture de Mat émet en moyenne 135g de CO₂ par kilomètre parcouru. Nicolas parcourt en moyenne 7 000km par an en voiture.

10. *Calculer la masse annuelle moyenne de CO₂ émise par la voiture de Nicolas ;*

11. *La masse volumique du CO₂ (dans les conditions standards de température et de pression) est d'environ 2kg/m³. Calculer en m³ puis en litres le volume correspondant à la masse calculée à la question précédente ;*

12. *Le CO₂ est 1,53 fois plus dense que l'air. A masse égale, quelle serait le volume d'air ?*

13. *Mat a identifié un nouveau véhicule, récemment commercialisé, moins polluant (nouveau moteur) ; ce nouveau véhicule n'émet « que » 120g de CO₂ par kilomètre parcouru. Quelle est la diminution (en pourcentage) des émissions de CO₂ de ce véhicule par rapport à celles de son véhicule actuel ?*

Mat, qui, comme le démontre la question 12 ,ne manque pas d'air, a finalement choisi la « rupture technologique » en achetant une nouvelle voiture fonctionnant avec un biocarburant essentiellement constitué d'huile de colza. Elle consomme en moyenne 5L pour 100km. La France cultive une superficie de 1,08 millions d'hectares de colza, le rendement est de 30,84 quintaux à l'hectare. Il faut 3kg de colza pour faire 1L d'huile.

14. *La superficie de la France (hexagone) étant d'environ 550 000km², quelle part de cette superficie (on donnera le résultat sous la forme d'un pourcentage) représente les cultures de colza ?*

15. *Combien de fois Nicolas pourrait-il faire le tour du monde avec la production annuelle française de colza (on prendra comme mesure de la circonférence terrestre : 40 000km) ?*