

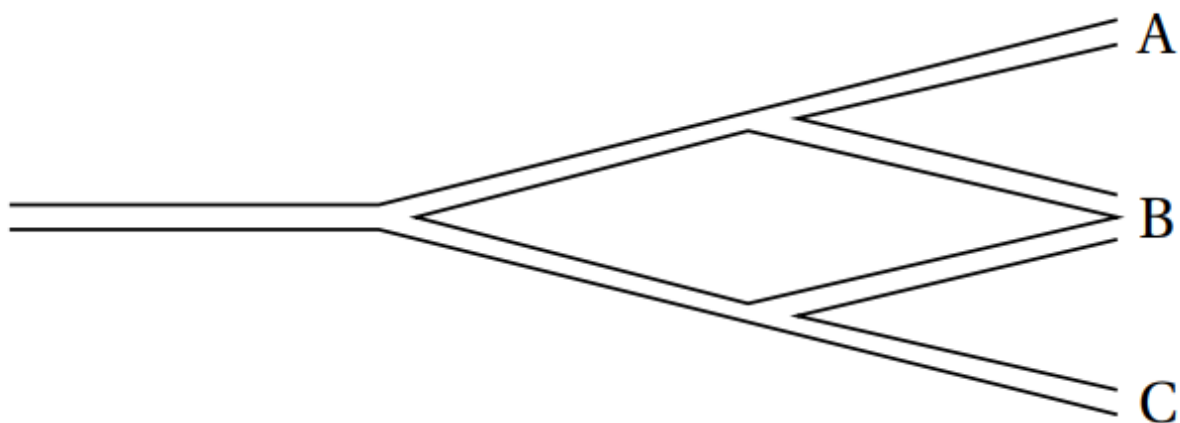
Brevet des collèges Polynésie juin 2018

EXERCICE 1 : 20 Points

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse en justifiant soigneusement la réponse.

Question 1. Scratch souhaite rejoindre un ami, mais il a oublié la fin du trajet.

Il décide de finir son trajet en prenant, aux intersections, à droite ou à gauche au hasard.



Affirmation 1 : La probabilité qu'il arrive en A, en B ou en C est la même.

Réponse : La probabilité d'arriver en A est égale à

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

La probabilité d'arriver en B est égale à

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$$

La probabilité d'arriver en C est égale à

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

L'affirmation est fausse

Question 2 : On suppose qu'une éolienne produit 5 GWh d'électricité par an et qu'une personne a besoin de 7 000 kWh d'électricité par an. (Wh : Watt-heure)

Affirmation 2 : Une éolienne ne couvre pas les besoins en électricité de 1 000 personnes pour un an.

Réponse :

1000 personnes ont besoin de $1000 \times 7000 = 7\,000\,000$ kWh par an

L'éolienne produit 5 GWh = 5 000 000 kWh soit moins qu'il n'est besoin.

L'affirmation est vraie.

Question 3 : Voici quatre nombres

$$45\% ; \frac{305}{612} ; 0,5 ; 730 \times 10^{-3}$$

Affirmation 3 : Ces quatre nombres sont rangés dans l'ordre croissant.

Réponse :

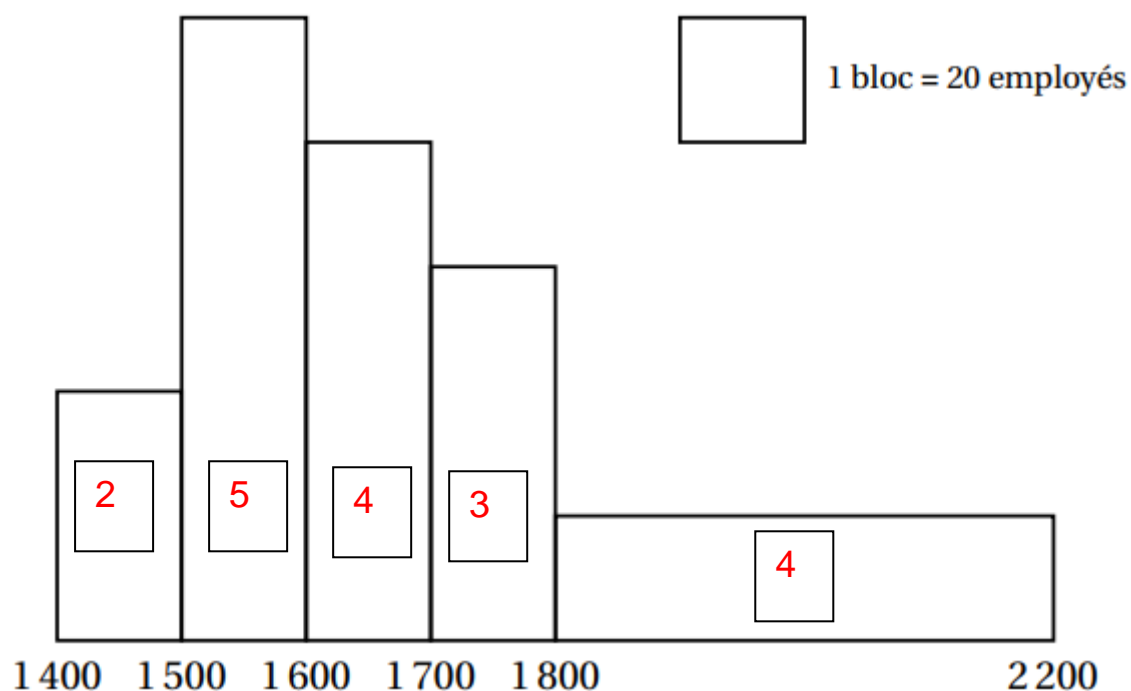
$$45\% = \frac{45}{100} = 0,45$$

$$\frac{305}{612} = 0,498$$

$$730 \times 10^{-3} = 0,730$$

L'affirmation3 est vraie.

Question 4 : L'histogramme ci-dessous représente la répartition des salaires dans une entreprise :



Affirmation 4 : Plus de 40 % des employés ont un salaire au moins égal à 1 700 €

Réponse : (Difficile de mesurer sur ordinateur la hauteur des barres : il aurait fallu indiquer dans les barres le nombre de blocs ou mettre des repères visuels)

Nombre de salariés dans l'entreprise =

$$20(2 + 5 + 4 + 3 + 4) = 20 \times 18 = 360$$

Il y a $20 \times (3 + 4) = 140$ salariés gagnant plus de 1700 €

$$\frac{140}{360} = \frac{14}{36} \approx 38,9\%$$

L'affirmation 4 est fausse.

EXERCICE 2 : 16 Points

Les baleines émettent des sons, de fréquences comprises entre 10 Hz et 10 kHz, qui se propagent dans l'eau à une vitesse d'environ 1 500 m/s.

L'étude des chants des baleines a pour but d'élucider leur possible signification; sélection du partenaire sexuel et communication sociale sont des hypothèses envisagées.

Question 1 : Convertir la vitesse de propagation de ces sons en km/h.

Réponse :

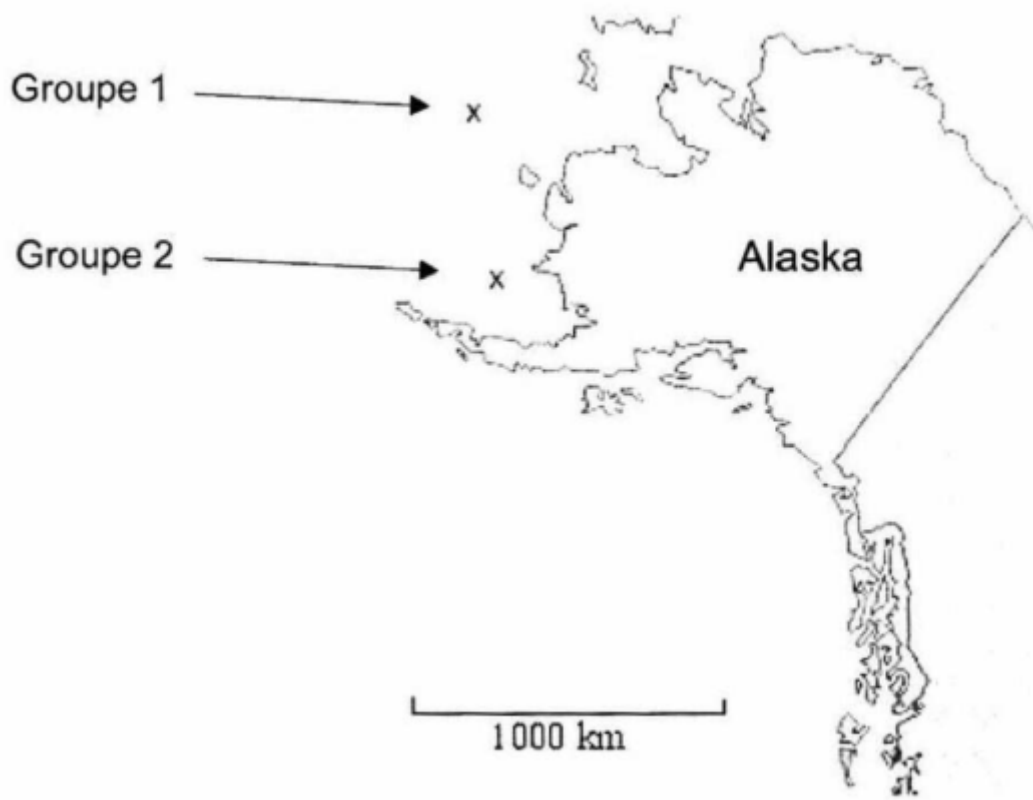
1500 m en une seconde, donc 60×1500 en 60 secondes soit 90 000 m en une minute ou 90 km en une minute.

$60 \times 90 = 5\,400$ km en 60 minutes, soit 5 400 km/h

Question 2 : Deux groupes de baleines situées au large de l'Alaska communiquent entre eux.

a. Calculer la distance séparant les deux groupes de baleines.

Vous donnerez le résultat arrondi à 50km près.



Réponse : (Comment mesurer sur ordinateur la distance entre les 2 points ????????????)

Soit x la distance en cm entre les 2 points et y la distance en cm du segment 1000 km

Distance séparant les 2 groupes de baleine =

$$d = \frac{x}{y} \times 1000$$

b. Combien de temps met une onde sonore émise par une baleine du groupe 1 pour parvenir aux baleines du groupe 2?

Vous donnerez le résultat arrondi à la minute.

Réponse : On ne peut pas répondre si on n'a pas répondu à la deuxième question.

Le son mettra :

$$\frac{d}{5400} \text{ h ou } \frac{d}{5400} \times 60$$

Question 3 : Le dessin ci-dessous donne une idée de la taille d'une baleine bleue par rapport à celle d'un homme.

En considérant que le plongeur sur l'image a une taille égale à 1,75 m, calculer la taille approximative de la baleine représentée ci-dessous.

Vous donnerez le résultat arrondi au mètre près.

La démarche et les traces de recherche seront valorisées et prises en compte dans la notation.



Réponse : Même punition que pour les deux précédentes questions : impossible de mesurer sur l'image, la taille du plongeur et celui de la baleine.

Soit x la mesure en cm sur l'image du plongeur et y la mesure en cm de la baleine.

La taille de la baleine sera

$$\frac{y}{x} \times 1,75$$

EXERCICE 3 : 16 Points

On demande à quinze élèves d'une classe A et à dix élèves d'une classe B de compter le nombre de SMS qu'ils envoient pendant un week-end. Le lundi on récupère les résultats dans un tableur.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Classe	Nombre de SMS envoyés par élève dans le week-end															Moy.	Méd.
2	A	0	0	0	0	0	5	7	12	15	15	16	18	21	34	67		
3	B	0	1	1	2	11	17	18	18	20	32						12	14

Question 1 : Calculer le nombre moyen et le nombre médian de SMS envoyés pendant le week-end par ces élèves de la classe A.

Réponse :

Moyenne du nombre de SMS envoyé par la classe A

$$\frac{(5 + 7 + 12 + 15 + 15 + 16 + 18 + 21 + 34 + 67)}{15} = \frac{210}{15} = 14$$

On peut prendre pour nombre médian tout nombre entre 7 et 12

Question 2 : Quelles formules ont pu être écrites dans les cellules Q3 et R3 du tableur?

Réponse : Q3 :=somme(B2 :P2)/15

$$R3 := (F3 + G3) / 2$$

Question 3 : Calculer le nombre moyen de SMS envoyés pendant le week-end par ces 25 élèves des classes A et B.

Réponse :

Moyenne du nombre de SMS envoyé par la classe B = 12

On calcule :

$$\frac{15 \times 14 + 10 \times 12}{10 + 15} = \frac{210 + 120}{25} = \frac{330}{25} = 13,2$$

Question 4 : Calculer le nombre médian de SMS envoyés pendant le week-end par ces 25 élèves des classes A et B.

Réponse : On prend pour nombre médian la treizième valeur = 12

EXERCICE 4 : 18 Points

Question 1 : Le responsable du plus grand club omnisport de la région a constaté qu'entre le 1er janvier 2010 et le 31 décembre 2012 le nombre total de ses adhérents a augmenté de 10 % puis celui-ci a de nouveau augmenté de 5 % entre le 1er janvier 2013 et le 31 décembre 2015.

Le nombre total d'adhérents en 2010 était de 1 000.

a. Calculer, en justifiant, le nombre total d'adhérents au 31 décembre 2012.

Réponse :

Augmenter de 10% revient à multiplier 1,1.

Le nombre d'adhérents le 31 décembre 2012 était donc de

$$1000 \times 1,1 = 1100$$

b. Calculer, en justifiant, le nombre total d'adhérents au 31 décembre 2015.

Réponse :

Augmenter de 5% revient à multiplier 1,05.

Le nombre d'adhérents le 31 décembre 2015 était donc de

$$1100 \times 1,05 = 1155$$

c. Martine pense qu'au 31 décembre 2015, il devrait y avoir 1 150 adhérents car elle affirme : « une augmentation de 10 % puis une autre de 5 %, cela fait une augmentation de 15 % ».

Qu'en pensez-vous? Expliquez votre réponse. .

Réponse :

Du 1er janvier 2010 au 31 décembre 2015, l'augmentation a été de $1155 - 1000 = 155$ adhérents, soit un pourcentage de

$$\frac{155}{1000} \times 100 = 15,5$$

Question 2 : Au 1er janvier 2017, les effectifs étaient de 1 260 adhérents. Voici le tableau de répartition des adhérents en 2017 en fonction de leur sport de prédilection.

	Effectif en 2017	Angle en degrés correspondant (pour diagramme circulaire)	Fréquence en %
Planche à voile	392	112	31,11
Beach volley	224	64	17,78
Surf	644	184	51,11
Total	1260	360°	100%

a. Compléter dans le tableau ci-dessus, la colonne intitulée « Angle en degrés correspondant ».

Pour expliquer votre démarche, vous ferez figurer sur votre copie les calculs correspondants.

Réponse : Calculs effectués

1260 adhérents sont représentés par 360%, donc 1 adhérent est représenté par

$$\frac{360}{1260} = \frac{40}{140} = \frac{4}{14} = \frac{2}{7}$$

Planche à voile : 392 adhérents

$$392 \times \frac{2}{7} = \frac{7 \times 56 \times 2}{7} = 112^\circ$$

La fréquence est égale à :

$$\frac{392}{1260} \times 100 \approx 31,11$$

Beach volley : 224 adhérents

$$224 \times \frac{2}{7} = \frac{7 \times 32 \times 2}{7} = 64^\circ$$

La fréquence est égale à :

$$\frac{224}{1260} \times 100 \approx 17,78$$

Surf : 6644 adhérents

$$644 \times \frac{2}{7} = \frac{7 \times 92 \times 2}{7} = 184^\circ$$

La fréquence est égale à :

$$\frac{644}{1260} \times 100 \approx 51,11$$

b. Pour représenter la situation, construire un diagramme circulaire de rayon 4 cm

Réponse : (Avec GeoGebra)

On utilise l'outil : Cercle centre – rayon et on entre la valeur 4

On place un point B sur le cercle.

On utilise l'outil Angle de valeur donnée, on clique sur B puis sur A et on entre 112. Cela donne in point B'

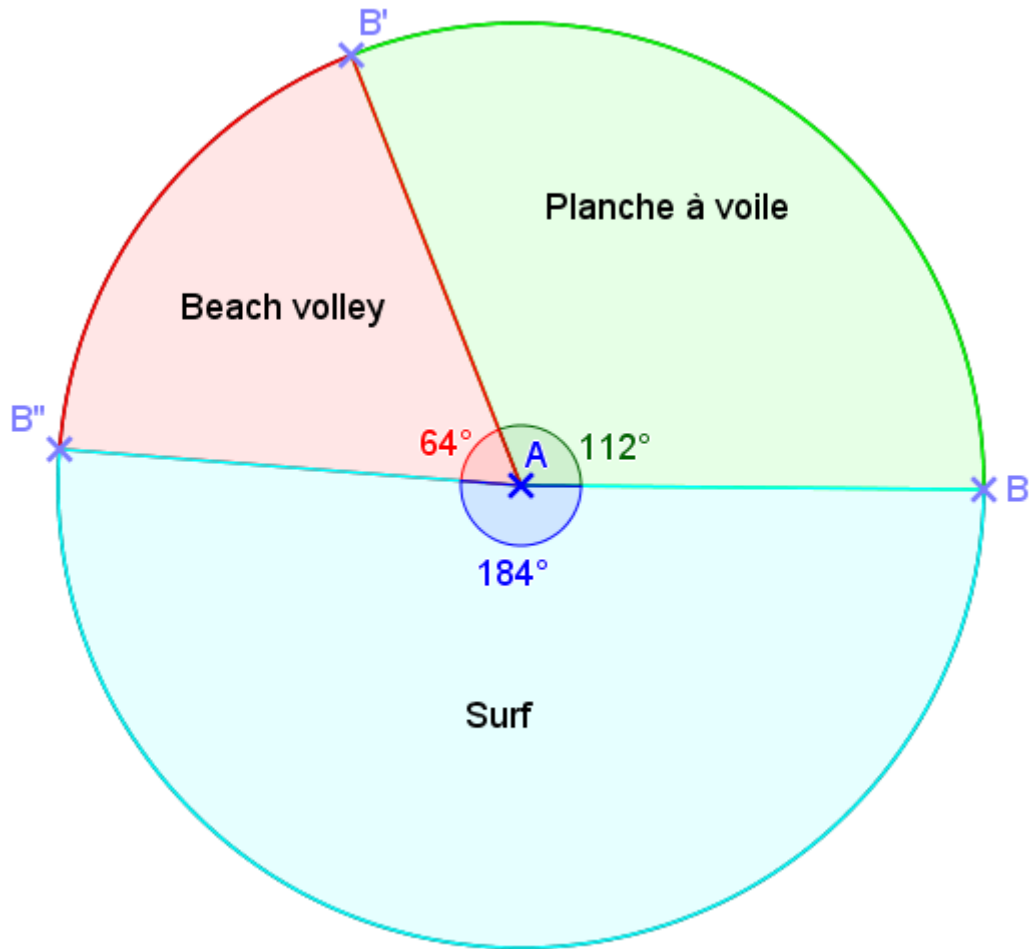
On utilise l'outil Angle de valeur donnée, on clique sur B' puis sur A et on entre 64. Cela donne in point B''

On utilise l'outil Angle, on clique sur B'' puis sur A, puis sur B. Cela affiche 184°

Avec l'outil Secteur circulaire entre 2 points, on clique sur A, puis sur B et B'. Cela trace le premier secteur, dont on peut changer la couleur.

On procède de la même façon avec les deux autres secteurs.

Avec l'outil Texte, on place le nom sur chacun des secteurs.



c. Compléter la colonne « Fréquence en % ».

(Pour expliquer votre démarche, vous ferez figurer sur votre copie les calculs correspondants. Vous donnerez le résultat arrondi au centième près.)

Réponse : Voir ci-dessus

EXERCICE 5 : 16 Points

Les deux parties de cet exercice sont indépendantes.

Mario, qui dirige un centre de plongée sous-marine en pleine expansion, décide de construire un bâtiment pour accueillir ses clients lors de la pause déjeuner.

Celui-ci sera constitué d'un rez-dechaussée climatisé servant de réfectoire et d'un étage non climatisé qui pourra être utilisé pour le stockage du matériel de plongée.

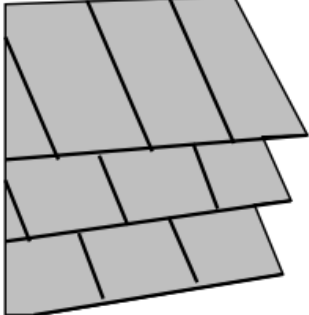
Pour finir d'établir son budget, il ne lui reste plus qu'à choisir un modèle de climatisation adapté et à calculer la quantité nécessaire de tuiles pour couvrir le toit de sa construction qu'il a schématisé ci-dessous.

Document 1 : Croquis réalisé par Mario.

Le croquis n'est pas réalisé à l'échelle.

Les deux pentes (ou versants) de la toiture forment un angle \widehat{FAD} de mesure 76° qui est partagé en deux parties égales de 38° .

Document 2 : Tuiles plates choisies par Mario pour recouvrir son toit.



Prévoir 26 tuiles par m^2
Prix : 0,65 euro l'unité.

PARTIE 1 : Calcul du budget correspondant aux tuiles.

a. Calculer AD. Vous donnerez le résultat arrondi au centimètre près.

Réponse :

Dans le triangle AED rectangle en E, on a

$$\sin \widehat{EAD} = \frac{ED}{AD}$$

$$AD = \frac{ED}{\sin \widehat{EAD}} = \frac{2,53}{\sin 38} \approx 4,109$$

$$AD \approx 4,11 \text{ m}$$

b. Calculer AE. Vous donnerez le résultat arrondi au centimètre près.

Réponse :

On a

$$\tan \widehat{EAD} = \frac{ED}{AE}$$

$$AE = \frac{ED}{\tan \widehat{EAD}} = \frac{2,53}{\tan 38} \approx 3,238$$

$$AE \approx 3,24 \text{ m}$$

c. En déduire le prix des tuiles nécessaires à la couverture des deux pentes du toit.

Réponse :

Chaque pan du toit est un rectangle de longueur 13 m et de largeur 4,11 m, donc d'aire

$$13 \times 4,11 = 53,43 m^2$$

Il faut couvrir deux pans d'aire égale à $2 \times 53,43 = 106,86 m^2$

Avec 26 tuiles par m^2 , il faudra

$$26 \times 106,86 = 2778,36 \text{ soit } 2779 \text{ tuiles}$$

Cout total

$$2779 \times 0,65 = 1806,35 \text{ €}$$

PARTIE 2 : Choix d'un climatiseur adapté.

À l'aide des documents ci-dessous, faire un choix de climatiseur raisonné, adapté et le moins cher possible pour climatiser le rez-de-chaussée du bâtiment, c'est dire à dire le réfectoire.

Réponse :

Document 3 : Comment choisir un climatiseur ?

Étape 1 : Connaître la puissance frigorifique nécessaire.

Celle-ci dépend du volume des pièces à refroidir.

La puissance de froid s'exprime en BTU qui est une unité de mesure frigorifique.

Le tableau ci-dessous fait la correspondance entre le volume du bâtiment à refroidir et la puissance en BTU nécessaire.

Volume	Puissance frigorifique
100 m ³	12 000 BTU
150 m ³	18 000 BTU
250 m ³	25 000 BTU
300 m ³	33 000 BTU
350 m ³	41 000 BTU
400 m ³	49 000 BTU
450 m ³	56 000 BTU
500 m ³	62 000 BTU

BTU : British Thermal Unit

Étape 2 : Choisir le climatiseur le plus adapté.

Modèle de différentes marques	Type	Puissance frigorifique	Prix T.T.C. en Euros
Freez 4000	monobloc	15 000 BTU	880
Freez 8000	monobloc	22 000 BTU	1 050
Air 10 pingouin	Bi-split	27 000 BTU	990
Air 100 phoque	Bi-split	39 000 BTU	1 390
Pôle Nord 500	Quadri-split	48 000 BTU	1 180
Laponglace	Quadri-split	50 000 BTU	2 300
Maxi Everest +	Quadri-split	53 000 BTU	1 990
Froid Extrême 2000	Inverter	55 000 BTU	2 650

La partie réfectoire est un pavé de dimensions : 13 (m), 5,06 (m) et 2,70 (m), donc de volume :

$$V = 13 \times 5,06 \times 2,7 = 177,606 \text{ soit environ } 178 \text{ m}^3$$

La puissance frigorifique nécessaire sera au moins de 18 000 BTU et au plus 25 000 BTU.

On peut choisir le Freez 8000 à 1 050 € mais le Air 10 pingouin un peu plus puissant ne coûte que 990 €

EXERCICE 6 : 14 Points

Voir correction spécifique