

Brevet Blanc

Troisième

Samedi 28 mai 2015

Épreuve de :

MATHÉMATIQUES

Durée de l'épreuve: 2 heures

Ce sujet comporte 8 pages, numérotées de 1 / 8 à 8 / 8

Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée.

L'échange de calculatrice entre les élèves est strictement interdit.

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

| | | | | | | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|-------|
| Question: | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | Total |
| Points: | 5 | 5 | 6 | 9 | 5 | 3 | 33 |

4 points sont réservés à la présentation et à la rédaction.

Exercice 1

5 points

Une corde de guitare est soumise à une tension T , exprimée en Newton (N), qui permet d'obtenir un son quand la corde est pincée.

Ce son plus ou moins aigu est caractérisé par une fréquence f exprimée en Hertz (Hz).

La fonction qui à une tension T associe sa fréquence est définie par la relation :

$$f(T) = 20\sqrt{N}.$$

On donne ci-contre la représentation graphique de cette fonction.

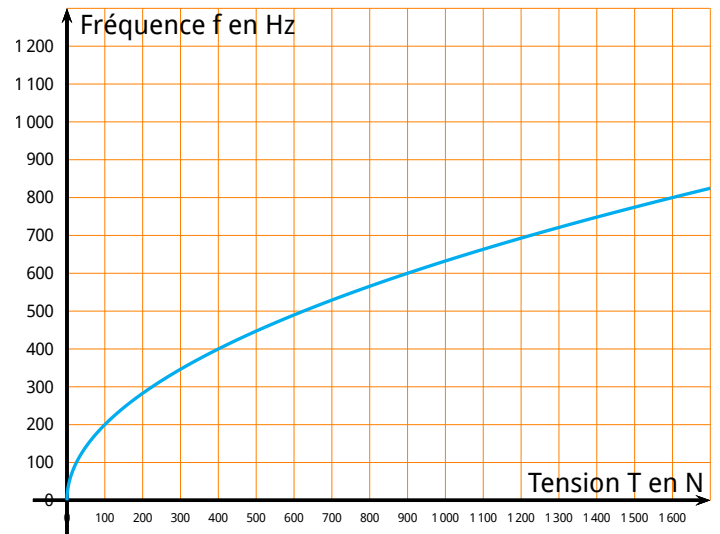


Tableau des fréquences (en Hertz) de différentes notes de musique

| Notes | Do2 | Ré2 | Mi2 | Fa2 | Sol2 | La2 | Si2 | Do3 | Ré3 | Mi3 | Fa3 | Sol3 | La3 | Si3 |
|--------------------|-----|-------|-----|-----|------|-----|-------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
| Fréquences (en Hz) | 132 | 148,5 | 165 | 176 | 198 | 220 | 247,5 | 264 | 297 | 330 | 352 | 396 | 440 | 495 |

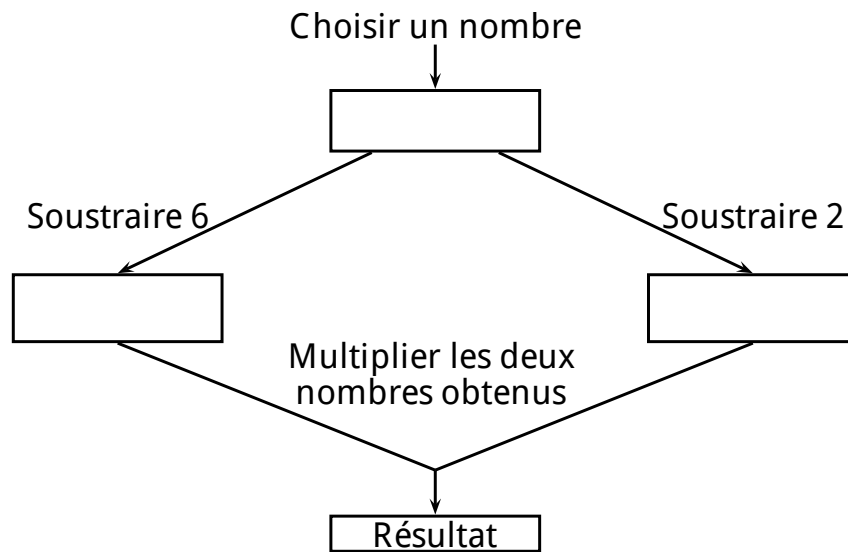
- Déterminer graphiquement une valeur approchée de la tension à appliquer sur la corde pour obtenir un « La3 ».
- Déterminer par le calcul la note obtenue si on pince la corde avec une tension de 220 N environ.
- La corde casse lorsque la tension est supérieure à 900 N.

Quelle fréquence maximale peut-elle émettre avant de casser ?

Exercice 2

5 points

Voici un programme de calcul :



- 1 Montrer que si on choisit 8 comme nombre de départ, le programme donne 12 comme résultat.
- 2 Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse. On rappelle que les réponses doivent être justifiées.
 - a. **Proposition 1** : Le programme peut donner un résultat négatif.
 - b. **Proposition 2** : Si on choisit $\frac{1}{2}$ comme nombre de départ, le programme donne $\frac{33}{4}$ comme résultat.
 - c. **Proposition 3** : Le programme donne 0 comme résultat pour exactement deux nombres.
 - d. **Proposition 4** : La fonction qui, au nombre choisi au départ, associe le résultat du programme est une fonction linéaire.

Exercice 3

6 points

- 1 a. Construire un triangle ABC isocèle en A tel que $AB = 5 \text{ cm}$ et $BC = 2 \text{ cm}$.
 - b. Placer le point M de $[AB]$ tel que $BM = 2 \text{ cm}$.
 - c. Tracer la parallèle à $[BC]$ passant par M. Elle coupe $[AC]$ en N.
- 2 Calculer les longueurs MN et AN en justifiant.
- 3 Montrer que les périmètres du triangle AMN et du quadrilatère BMNC sont égaux.

Exercice 4

9 points

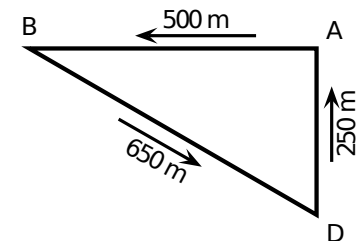
Rémi s'est inscrit à son premier triathlon « distance olympique ».

Il devra effectuer : 1,5 km de natation, puis 40 km de cyclisme, puis 10 km de course à pied.

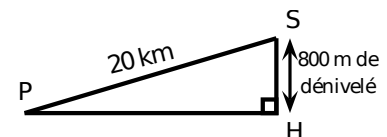
Il a reçu les informations suivantes (Les deux schémas ne sont pas à l'échelle) :

Natation :

Partir du point D, rejoindre la bouée A à 250 m du départ, la contourner à 90° sur la gauche, aller jusqu'à la bouée B, la contourner encore à gauche et rejoindre le point de départ D qui est à 650 m de la bouée B.

**Cyclisme :**

Départ au point P au pied du col, montée régulière de 20 km jusqu'au sommet S du col avec un dénivelé de 800 m, puis descente par la même route et retour au point P.

**Course à pied**

Circuit de 5 km à parcourir 2 fois.

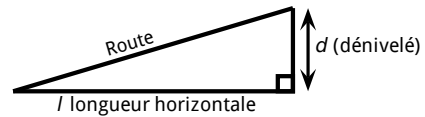
- 1 Partie natation

Rémi prévoit de parcourir 1 km toutes les 20 minutes. Expliquer pourquoi, s'il nage régulièrement, il devrait mettre 30 minutes pour la partie natation.
- 2 Partie cyclisme
 - a. Vérifier par un calcul que la valeur arrondie au mètre près de PH est 19 984 mètres.
 - b. Rémi sait qu'avec une telle pente il peut prévoir 1 h 30 min pour cette subpartie du triathlon.

La pente moyenne p d'une route est un pourcentage qui se calcule de la façon suivante :

$$p = \frac{d}{l} \times 100$$

où d et l sont exprimées dans la même unité.



Calculer la pente moyenne du col que doit escalader Rémi.

3 Partie course à pied

Pour la dernière partie de son triathlon, Rémi prévoit de mettre 20 minutes pour chacun des deux tours du circuit de 5 km.

Déterminer en km/h sa vitesse moyenne pour la course à pied s'il respecte ses prévisions.

4 Totalité du triathlon

Recopier puis compléter le tableau suivant (*les temps seront donnés en heures et en minutes*).

| Épreuve | Natation | Cyclisme | Course à pied | Total |
|--------------|----------|----------|---------------|-------|
| Temps prévus | | 1h30min | | |

Exercice 5

5 points

Le document ci-dessous indique les tarifs postaux pour un envoi depuis la France métropolitaine d'une lettre ou d'un paquet en mode « lettre prioritaire ».

Ces tarifs sont fonction du poids de la lettre.

- **Pour les envois vers :** La France, Monaco, Andorre et secteurs postaux (armée). Complément d'affranchissement aérien vers l'Outre-mer pour les envois de plus de 20 g
- **Service universel :** Jusqu'à 2 kg
- **Délai :** J + 1, indicatif
- **Dimensions :** Minimales : 14 × 9 cm, maximales : L + l + H = 100 cm, avec L < 60 cm
- **Complément aérien :**
 - Vers zone OM1 : Guyane, Guadeloupe, Martinique, La Réunion, St Pierre et Miquelon, St-Barthélémy, St-Martin et Mayotte : 0,05 € par tranche de 10 g.
 - Vers zone OM2 : Nouvelle-Calédonie, Polynésie française, Wallis-et Futuna, TAAF. : 0,11 € par tranche de 10 g
- **Exemple de complément :** Pour un envoi de 32 g vers la Guadeloupe : 1,10€ + 4 × 0,05€ = 1,3€.

| POIDS JUSQU'À | TARIFS NETS |
|---------------|-------------|
| 20 g | 0,66€ |
| 50 g | 1,10€ |
| 100 g | 1,65€ |
| 250 g | 2,65€ |
| 500 g | 3,55€ |
| 1 kg | 4,65€ |
| 2 kg | 6,00€ |
| 3 kg | 7,00€ |

- 1 Expliquer pourquoi le coût d'un envoi vers la France Métropolitaine, en « lettre prioritaire », d'une lettre de 75 g est de 1,65€.
- 2 Montrer que le coût d'un envoi à Mayotte, en « lettre prioritaire », d'une lettre de 109 g est de 3,20 €.

Dans cette question ci-dessous, il sera tenu compte de toute trace de réponse même incomplète dans l'évaluation.

- 3 Au moment de poster son courrier à destination de Wallis-et-Futuna, Loïc s'aperçoit qu'il a oublié sa carte de crédit et qu'il ne lui reste que 6,76 € dans son portefeuille.

Il avait l'intention d'envoyer un paquet de 272 g, en « lettre prioritaire ».

Peut-il payer le montant correspondant ?

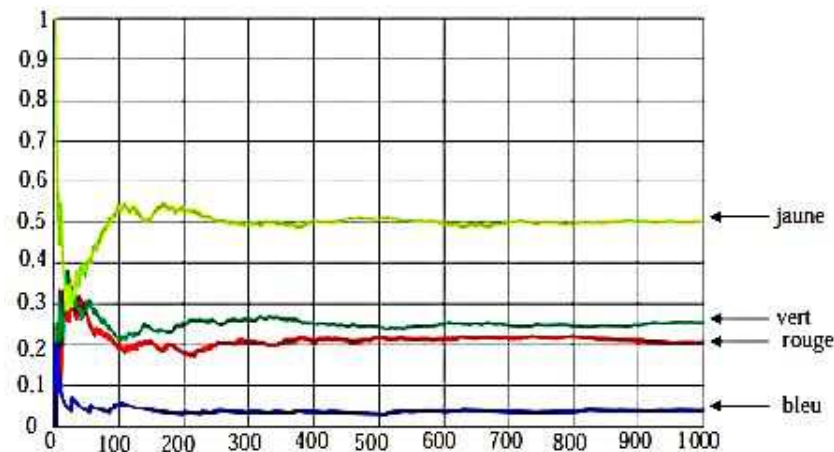
- 4 Le paquet a les dimensions suivantes : $L = 55$ cm $l = 30$ cm et $h = 20$ cm. Le guichetier de l'agence postale le refuse. Pourquoi ?

Exercice 6

3 points

Un sac contient 20 jetons qui sont soit jaunes, soit verts, soit rouges, soit bleus. On considère l'expérience suivante : tirer au hasard un jeton, noter sa couleur et remettre le jeton dans le sac. Chaque jeton a la même probabilité d'être tiré.

- 1 Le professeur, qui connaît la composition du sac, a simulé un grand nombre de fois l'expérience avec un tableur. Il a représenté ci-dessous la fréquence d'apparition des différentes couleurs après 1 000 tirages.



- a. Quelle couleur est la plus présente dans le sac ? Aucune justification n'est attendue.

Le professeur a construit la feuille de calcul suivante :

| | A | B | C |
|----|-------------------|---|--|
| 1 | Nombre de tirages | Nombre de fois où un jeton rouge est apparu | Fréquence d'apparition de la couleur rouge |
| 2 | 1 | 0 | 0 |
| 3 | 2 | 0 | 0 |
| 4 | 3 | 0 | 0 |
| 5 | 4 | 0 | 0 |
| 6 | 5 | 0 | 0 |
| 7 | 6 | 1 | 0,166 666 667 |
| 8 | 7 | 1 | 0,142 857 143 |
| 9 | 8 | 1 | 0,125 |
| 10 | 9 | 1 | 0,111 111 111 |
| 11 | 10 | 1 | 0,1 |

- b. Quelle formule a-t-il saisie dans la cellule C2 avant de la recopier vers le bas ?

- 2 On sait que la probabilité de tirer un jeton rouge est de $\frac{1}{5}$.

Combien y a-t-il de jetons rouges dans ce sac ?