

Calculatrice interdite

Exercice 1 – Automatismes et changements de variable

5 points

Pour chaque question, une réponse courte suffit : aucune justification n'est demandée. Écrire le résultat dans la colonne « Réponse » (ou sur la copie, avec le numéro de la question). Chaque question vaut 1 point.

N°	Énoncé	Réponse
1	Résoudre l'équation $3x - 7 = 0,5$.	
2	Donner l'équation réduite de la droite $\mathcal{D}$ tracée ci-contre.	
3	Dans un diagramme circulaire, un secteur angulaire de 72° représente quelle proportion de l'effectif total ? (Réponse en pourcentage.)	
4	Un ajustement a donné $\log y = 2x + 1$. Que vaut y pour $x = 1$?	
5	Avec le changement de variable $u = x^2$, on a obtenu l'ajustement $y = 3u - 2$. Exprimer y en fonction de x .	

Exercice 2 – Changements de variable en questions (vrai ou faux)

7 points

Pour chaque affirmation, dire si elle est vraie ou fausse. **Toute réponse doit être justifiée** (calcul, propriété ou contre-exemple).

- Les points $(x_i ; \log y_i)$ d'une série sont alignés sur la droite d'équation $\log y = 0,301x + 2$. On donne $\log 2 \approx 0,301$ (autrement dit $10^{0,301} \approx 2$).
Affirmation : chaque fois que x augmente de 1, y est à peu près multiplié par 2.
- On considère les trois points $(0 ; 1)$, $(1 ; 2)$ et $(2 ; 4)$, et les droites $D_1 : y = 1,5x + 0,8$ et $D_2 : y = x + 1$.
Affirmation : la droite D_2 , qui passe exactement par deux des trois points, ajuste mieux ces points que D_1 au sens des moindres carrés.
- Les valeurs d'une série vérifient $y = \frac{5}{x} + 2$ pour $x = 1$, $x = 2$ et $x = 5$.
Affirmation : le changement de variable $u = x^2$ rend alignés les points $(u ; y)$.
- Une grandeur y a été ajustée en fonction de $u = \frac{1}{x}$ (pour $x > 0$) par $y = 300u + 1$.
Affirmation : selon ce modèle, quand x double, y est divisé par deux.

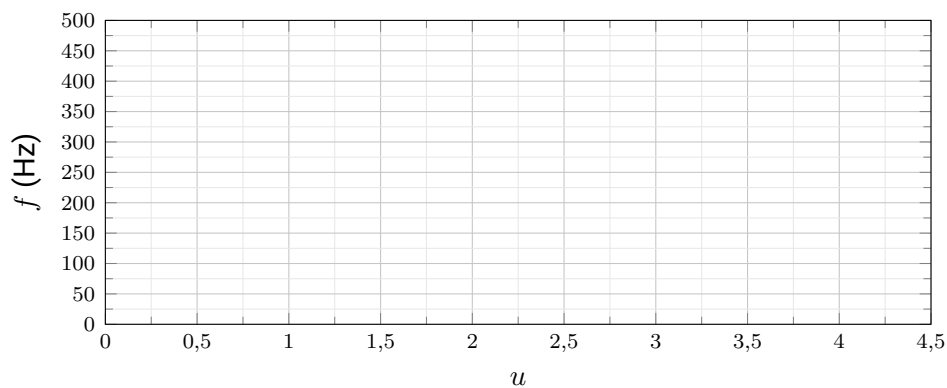
Exercice 3 – La corde d'un monocorde

8 points

Dans un cours de culture musicale, des élèves utilisent un monocorde : une corde tendue au-dessus d'une caisse de résonance d'un mètre, dont un chevalet mobile règle la longueur vibrante L (en mètres) : sur cet instrument, **la longueur vibrante vaut au plus 1 m**. Pour chaque position du chevalet, une application mesure la fréquence f (en hertz) du son émis.

Longueur L (m)	1	0,8	0,5	0,4	0,25
Fréquence f (Hz)	110	138	219	276	441
$u = \frac{1}{L}$					

- 1) Compléter la dernière ligne du tableau (valeurs exactes).
- 2) Placer les points $(u; f)$ dans le repère ci-dessous (à rendre avec la copie).



- 3) On choisit d'ajuster f en u par la droite Δ d'équation $f = 110u$. Tracer Δ dans le repère, puis calculer l'écart entre la fréquence mesurée et la fréquence donnée par Δ pour $L = 0,5$ m.
- 4) En déduire une expression de f en fonction de L .
- 5) Le mi situé juste au-dessus du la à 220 Hz a une fréquence d'environ 330 Hz. Selon ce modèle, quelle longueur vibrante donne un son de 330 Hz? Donner la valeur exacte en mètres, puis un encadrement au centimètre près.
- 6) Les musiciens disent que « diviser la longueur vibrante par deux fait monter le son d'une octave », c'est-à-dire double sa fréquence. Expliquer pourquoi le modèle est en accord avec cette phrase.
- 7) Un élève affirme qu'avec le modèle, une longueur vibrante de 2 m donnerait un son de 55 Hz sur ce monocorde. Que penser de cette affirmation?