

œ Baccalauréat technique de la musique et de la danse œ
Métropole juin 2011

Le candidat traitera trois exercices :

- Obligatoirement l'exercice 1
- Obligatoirement l'exercice 2
- Au choix l'exercice 3 ou l'exercice 4

EXERCICE 1

6 points

Pour chaque question, une seule des réponses proposées est exacte. Le candidat indiquera sur sa copie, sans justification, la réponse choisie. Chaque réponse exacte rapporte 1 point, une réponse fautive ou une absence de réponse est comptée 0 point.

Rappels :

- Dans la gamme de tempérament égal : l'octave est divisée en 12 demi-tons (DO, DO#, RÉ, RÉ#, MI, FA, FA#, SOL, SOL#, LA, LA#, SI). Quand on monte d'un demi-
ton, la fréquence de la note est multipliée par $q = 2^{\frac{1}{12}}$.
- À chaque octave est associé un indice n entier ; les notes d'une octave portent
l'indice de cette octave ; ainsi LA₃ correspond à la note LA de l'octave d'indice 3
et LA₄ correspond à la note LA de l'octave d'indice 4 située au-dessus de l'octave
d'indice 3.
- log désigne la fonction logarithme décimal.
- Si un son possède une intensité sonore I (exprimée en W.m^{-2}), son niveau so-
nore est exprimé en décibels (dB) par $L(I) = 10 \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$ où $I_0 = 10^{-12} \text{ W.m}^{-2}$.
- Pour deux notes de fréquences respectives f_1 et f_2 , exprimées en hertz (Hz),
avec $f_2 > f_1$, la différence de hauteur de ces notes s'exprime en savarts par
 $1000 \log \left(\frac{f_2}{f_1} \right)$.

1. En partant de la note LA, on monte de 40 demi-tons ; on obtient la note :

- a. RÉ b. DO# c. MI

2. En partant de la note MI, on descend de 50 demi-tons ; on obtient la note :

- a. RÉ b. DO# c. SI

3. Un son passe d'un niveau sonore de 70 dB à un niveau sonore de 79 dB ; l'inten-
sité sonore est multipliée par environ :

- a. 2 b. 4 c. 8.

4. Un son a un niveau sonore de 70 dB ; son intensité sonore (en W.m^{-2}) est égale
à :

- a. 10^{-6} b. 10^{-4} c. 10^{-5}

5. Le diapason donnant la note LA₃ a une fréquence de 440 Hz ; la fréquence (en
Hz) de la note SOL₄ est environ égale à :

- a. 988 b. 784 c. 880

6. La mesure, en savarts, de la différence de hauteur entre les notes $R\acute{E}_3$ et $R\acute{E}_4$ est égale à :

- a. 401 b. $10^3 \log 2$ c. $500 \log 2$

EXERCICE 2

7 points

Une chorale lycéenne regroupe deux types d'élèves : des élèves qui jouent d'un instrument de musique et des élèves qui ne jouent d'aucun instrument de musique.

Les élèves qui jouent d'un instrument de musique représentent 25 % de l'effectif total de la chorale.

Parmi les élèves qui jouent d'un instrument de musique, 80 % connaissent l'air de l'*Hymne à la joie*.

Parmi les élèves qui ne jouent d'aucun instrument de musique, 10 % connaissent l'air de l'*Hymne à la joie*.

On choisit au hasard un élève de la chorale. Chaque élève a la même probabilité d'être choisi.

On considère les évènements suivants :

M : « l'élève choisi joue d'un instrument de musique »

H : « l'élève choisi connaît l'air de l'*Hymne à la joie* »

On rappelle que l'évènement contraire d'un évènement A est noté \bar{A} .

Les probabilités seront données sous forme décimale.

1. Donner les valeurs de la probabilité $p(M)$ de l'évènement M et de la probabilité conditionnelle $P_M(H)$ de l'évènement H sachant l'évènement M .
2. Construire un arbre pondéré traduisant la situation.
3. Calculer la probabilité que l'élève choisi joue d'un instrument de musique et connaisse l'air de l'*Hymne à la joie*.
4. Démontrer que la probabilité que l'élève choisi connaisse l'air de l'*Hymne à la joie* est égale à 0,275.
5. Calculer la probabilité que l'élève choisi joue d'un instrument de musique sachant qu'il connaît l'air de l'*Hymne à la joie*. On donnera la valeur décimale arrondie au millième.
6. Les évènements M et H sont-ils indépendants ? Justifier la réponse.

EXERCICE 3

7 points

Enseignement obligatoire (au choix)

On désigne par I l'intervalle $[0; 2]$.

On considère la fonction f définie, pour tout nombre réel x de l'intervalle I , par :

$$f(x) = e^x + 2x + 1.$$

On appelle \mathcal{C} la courbe représentative de la fonction f dans un repère orthogonal (O, \vec{i}, \vec{j}) .

1. On désigne par f' la fonction dérivée de la fonction f .
 - a. Calculer $f'(x)$ pour tout nombre réel x de l'intervalle I .
 - b. Prouver que la fonction f est strictement croissante sur l'intervalle I .
 - c. Dresser le tableau de variations de la fonction f sur l'intervalle I .

2. a. Reproduire et compléter le tableau de valeurs ci-dessous.
On donnera, dans chaque cas, la valeur décimale arrondie au dixième.

x	0	0,2	0,5	0,8	1	1,3	1,5	1,7	2
$f(x)$									

- b. Tracer la courbe \mathcal{C} dans le repère orthogonal (O, \vec{i}, \vec{j}) . On prendra comme unités graphiques : 5 cm sur l'axe des abscisses et 1 cm sur l'axe des ordonnées.
3. On considère la fonction g définie, pour tout nombre réel x de l'intervalle I , par :

$$g(x) = 2x + 3.$$

On désigne par Δ la droite d'équation $y = 2x + 3$.

- a. Tracer la droite Δ dans le repère de la question 2. b.
b. Déterminer, par lecture graphique, la solution x_0 de l'équation $f(x) = g(x)$.
On donnera une valeur décimale de x_0 arrondie au dixième.
c. Déterminer, par le calcul, la valeur exacte du nombre réel x_0 .

EXERCICE 4

7 points

Enseignement renforcé (au choix)

Début janvier 2011, Frédéric a lancé son site web d'apprentissage du piano en ligne. Ce site propose aux abonnés une méthode complète et progressive, incluant partitions et vidéos explicatives.

Frédéric a comptabilisé à la fin de chaque mois le nombre total d'abonnés sur son site. Les résultats sont indiqués, pour les cinq premiers mois, dans le tableau suivant où x_i désigne le rang du mois et y_i désigne le nombre d'abonnés correspondant :

x_i	1	2	3	4	5
y_i	21	48	57	83	105

1. a. Représenter le nuage de points $M_i(x_i; y_i)$, pour tout indice i compris entre 1 et 5, dans un repère orthogonal du plan, où 2 cm représentent 1 rang de mois en abscisse et 1 cm représente 10 abonnés en ordonnée.
b. Pourquoi un ajustement affine est-il envisageable ?
2. a. Donner l'équation de la forme $y = ax + b$ de la droite \mathcal{D} d'ajustement de y en x du nuage, obtenue par la méthode des moindres carrés. On utilisera la calculatrice pour le calcul des coefficients a et b . Aucune justification n'est demandée.
b. Construire, en précisant les coordonnées des points utilisés, la droite \mathcal{D} sur le graphique précédent.
3. On suppose que la tendance d'évolution se poursuit.
a. Déterminer graphiquement une estimation du nombre d'abonnés sur le site de Frédéric fin juin 2011.
b. Vérifier cette estimation par le calcul.
4. Répondre aux questions suivantes en utilisant l'ajustement affine précédent.
a. Estimer, par le calcul, à la fin de quel mois le nombre d'abonnés devrait avoir dépassé 150.
b. Vérifier ce résultat graphiquement en laissant apparents les traits nécessaires à cette lecture graphique.