Baccalauréat Groupements I-II-III-IV 15 juin 2016
Technique de la musique et de la danse

Le candidat traitera trois exercices :

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

EXERCICE 1 **(7 points)**

Les élèves musiciens d'un lycée ont la possibilité de suivre trois activités différentes :

- le *marching-band* qui est une sorte de fanfare très populaire où des élèves jouent d'un instrument en marchant en rythme ou en dansant;
- la chorale du lycée;
- l'orchestre du lycée.

On ne s'intéresse dans cet exercice qu'aux élèves musiciens de ce lycée.
Une étude montre que :

- chaque élève n'est inscrit qu'à l'une de ces trois activités;
- $\frac{2}{5}$ de ces élèves sont des garçons parmi lesquels $\frac{1}{10}$ sont inscrits à la chorale et $\frac{2}{5}$ à l'orchestre;
- les élèves filles, quant à elles, se répartissent de la façon suivante : $\frac{1}{6}$ sont inscrites à l'activité *marching-band* et $\frac{1}{3}$ à la chorale.

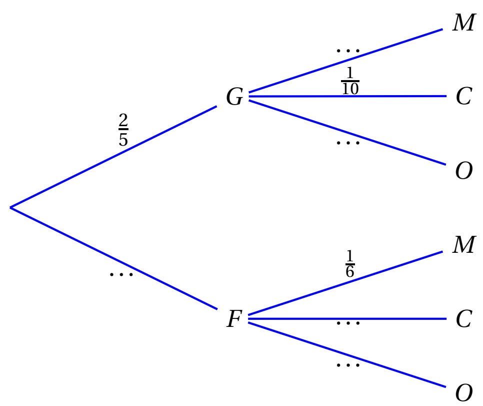
On choisit au hasard un élève musicien de ce lycée. Tous les élèves ont la même probabilité d'être choisis.
On considère les évènements suivants :

G : « l'élève est un garçon »;
F : « l'élève est une fille »;
M : « l'élève est inscrit au marching-band »;
C : « l'élève est inscrit à la chorale »;
O : « l'élève est inscrit à l'orchestre »;

On notera : $p(A)$ la probabilité d'un évènement A; $p_B(A)$ la probabilité d'un évènement A sachant qu'un évènement B est réalisé.

Les résultats des probabilités seront donnés sous forme de fractions.

1. Calculer la probabilité $p(F)$ de l'évènement F.
2. Reproduire et compléter l'arbre de probabilités modélisant la situation étudiée :



3. Traduire l'évènement $G \cap C$ par une phrase puis calculer sa probabilité $p(G \cap C)$.
4. Prouver que la probabilité $p(C)$ est égale à $\frac{6}{25}$.
5. Calculer la probabilité $p_C(G)$.
6. Calculer la probabilité que l'élève choisi soit une fille sachant qu'il fait partie de la chorale.

EXERCICE 2 **(6 points)**

Le niveau sonore $N(I)$, exprimé en décibels (dB), d'un son d'intensité acoustique I est donné par la formule :

$$N(I) = 10\log\left(\frac{I}{I_0}\right),$$

où I_0 correspond à la plus petite intensité perceptible par l'oreille humaine et où log désigne le logarithme décimal.
On rappelle que, pour tous nombres réels strictement positifs a et b :

$$\log(ab) = \log a + \log b \quad \text{et} \quad \log\left(\frac{a}{b}\right) = \log a - \log b.$$

1. L'intensité I d'une sonnerie de téléphone est telle que $I = I_0 \times 10^7$.
   Calculer le niveau sonore correspondant, exprimé en décibels.
2. Pour l'oreille humaine, le seuil de la douleur est situé à 130 dB. Pour un tel son, donner l'expression de l'intensité acoustique en fonction de I_0 .
3. **a.** On considère deux sons d'intensités acoustiques I_1 et I_2.
   Démontrer que : $N(I_2) - N(I_1) = 10\log\left(\frac{I_2}{I_1}\right)$.
   On pourra utiliser ce résultat pour répondre aux deux questions suivantes.

   b. Démontrer que si on double l'intensité acoustique d'un son, alors son niveau sonore augmente d'environ 3 dB.

   c. Des bouchons antibruit permettent une atténuation du niveau sonore de 20 dB.
   On appelle I_e l'intensité du son émis et I_p l'intensité du son perçu avec les bouchons.
   Démontrer que $I_e = 100 I_p$.

EXERCICE 3 **(7 points)**

Enseignement obligatoire (au choix)

On désigne par I l'intervalle $\left[\frac{1}{2}\,;\,4\right]$.
On désigne par ln la fonction logarithme népérien.
On note e le nombre réel tel que ln(e) = 1.
On considère la fonction f définie sur l'intervalle I par :

$$f(x) = \frac{\ln(x)}{x}.$$

On appelle $\mathscr{C}$ la courbe représentative de la fonction f dans un repère orthogonal $\left(\text{O}\,;\,\vec{\imath},\,\vec{\jmath}\right)$.

1. On désigne par f' la fonction dérivée de la fonction f.

   a. Montrer que, pour tout réel x de l'intervalle I, $f'(x) = \dfrac{1-\ln(x)}{x^2}$

   b. Sur l'intervalle I, résoudre l'équation $1-\ln(x) = 0$, puis résoudre l'inéquation $1-\ln(x) > 0$.

   c. En déduire le signe de $f'(x)$ pour tout réel x de l'intervalle I. Dresser le tableau de variation de la fonction f , en faisant apparaître la valeur exacte du maximum.
2. **a.** La courbe $\mathscr{C}$ possède une tangente parallèle à l'axe des abscisses en un point A.
   Donner les coordonnées de ce point A.

   b. On appelle B le point de la courbe $\mathscr{C}$ d'abscisse 1. On appelle D la tangente à la courbe $\mathscr{C}$ au point B. Déterminer l'équation réduite de la droite D.
3. Reproduire et compléter le tableau de valeurs ci-dessous. On donnera des valeurs approchées arrondies au centième.

x	0,5	1	1,5	2	e	3,5	4
$f(x)$							

4. En prenant comme unités graphiques : 4 cm sur l'axe des abscisses et 8 cm sur l'axe des ordonnées, construire dans le repère $\left(\text{O}\,;\,\vec{\imath},\,\vec{\jmath}\right)$ la courbe $\mathcal{C}$ ainsi que la tangente D. Utiliser le papier millimétré fourni.

Exercice 4 **(7 points)**

Enseignement renforcé (au choix)

On désigne par I l'intervalle $\left[-\dfrac{5}{2}\ ;\ 5\right]$.

On considère la fonction f, définie sur l'intervalle I, par :

$$f(x) = \frac{x+2}{\mathrm{e}^x}.$$

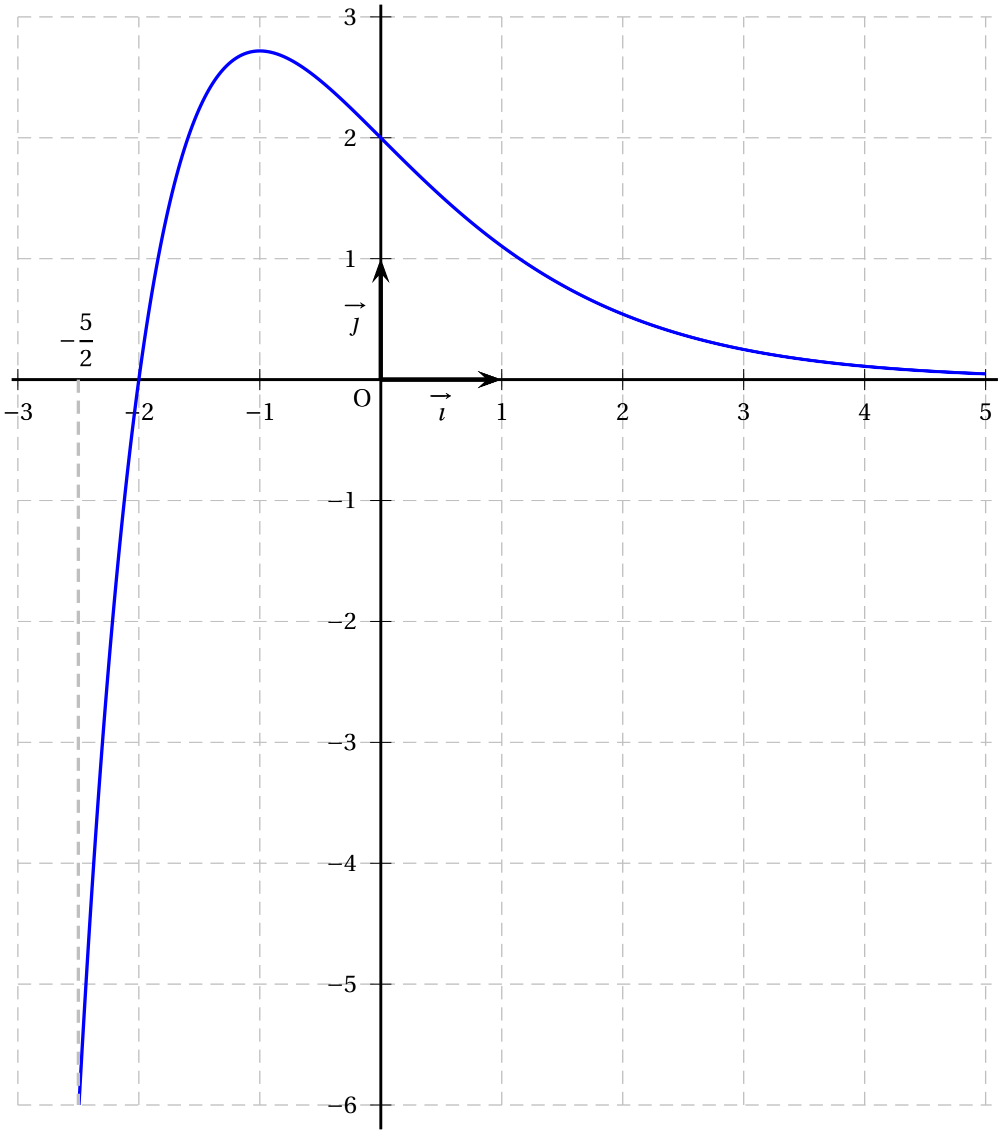
où e^x représente l'exponentielle du nombre réel x.

Sur la feuille annexe (page 5/5) à rendre avec la copie, on a tracé la courbe $\mathscr{C}$ dans un repère orthonormal $\left(\mathrm{O}\ ;\ \vec{\imath},\ \vec{\jmath}\right)$ d'unité graphique 2 centimètres.

1. Calculer les valeurs exactes des nombres réels $f(-1)$ et $f(1)$.
2. Résoudre l'équation $f(x) = 0$ sur l'intervalle I. Interpréter graphiquement le résultat.
3. On désigne par f' la fonction dérivée de la fonction f sur l'intervalle I.
   a. Démontrer que, pour tout réel x de l'intervalle I,
   $$f'(x) = \frac{-x-1}{\mathrm{e}^x}.$$
   b. Étudier le signe de $f'(x)$ pour tout réel x de l'intervalle I.
   En déduire le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle I.
4. On considère la fonction F définie sur l'intervalle I, par :
   $$F(x) = \frac{-x-3}{\mathrm{e}^x}.$$
   a. Démontrer que la fonction F est une primitive de la fonction f sur l'intervalle I.
   b. Calculer la valeur exacte de l'intégrale :
   $$\int_{-2}^{0} f(t)\,\mathrm{d}t.$$
   c. On considère la partie du plan délimitée d'une part par l'axe des ordonnées et la droite d'équation $x = -2$, d'autre part par l'axe des abscisses et la courbe $\mathscr{C}$, et contenant le point de coordonnées $(-1\ ,\ 1)$.
   Hachurer cette partie du plan sur la feuille annexe (page 5/5) **à rendre avec la copie.**
   d. Soit A la mesure, en cm^2 , de l'aire de cette partie du plan. Déterminer la valeur exacte puis la valeur arrondie au dixième de la mesure A.

ANNEXE DE l'EXERCICE 4

à rendre avec la copie



Rappel : $\left(\text{O}\,;\ \vec{\imath},\ \vec{\jmath}\right)$ est un repère orthonormal d'unité 2 cm.