

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
E4 CULTURE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE : MATHÉMATIQUES

Toutes options

Durée : 120 minutes

Matériel(s) et document(s) autorisé(s) : **calculatrice**

Le sujet comporte **5** pages

| | |
|-------------------------|-----------------|
| EXERCICE 1 | 6 points |
| EXERCICE 2 | 8 points |
| EXERCICE 3 | 6 points |

L'annexe A est à rendre avec la copie après avoir été numérotée

SUJET

Le sujet est composé de 3 exercices indépendants.

Le centre aéré associatif « les Canailous » souhaite mener un projet d'aménagement d'une station de jeux. Deux étudiants en stage de fin d'étude seront employés par le centre aéré pour une durée de 3 mois pour la conception et la conduite du chantier.

EXERCICE 1 (6 points)

Dans tout l'exercice, les résultats seront arrondis à 10^{-2} près.

Le budget prévisionnel est constitué des éléments suivants :

- un stagiaire est rémunéré 472,97 euros par mois ;
- le prix de la station de jeux est de 2 300 euros ;
- le prix du terrassement de 3 000 euros ;
- le coût de l'achat des fournitures diverses est estimé à 1 000 euros.

1) Montrer que le budget prévisionnel total du chantier est égal à 9 137,82 euros.

- 2) Cinq ans auparavant, l'association « les Canaillous » avait reçu un don d'un montant de 5 000 euros provenant d'une habitante du quartier. Cette somme a été utilisée comme capital initial dans un placement. Le taux de rémunération est de 2,7 % par an.
- Montrer qu'au bout de 2 ans la valeur acquise par ce capital, c'est-à-dire la somme du capital initial et des intérêts qu'il génère, était de 5 273,65 euros.
 - En supposant que cette somme reste placée au même taux, déterminer au bout de combien d'années la valeur acquise permettra de financer le projet d'aménagement.
Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.
- 3) La mairie subventionne l'opération à hauteur de 30 % du coût total prévu.
- Déterminer la valeur en euros de cette subvention obtenue par l'association « les Canaillous ».
 - La subvention de la mairie et la valeur acquise du capital placé 5 ans auparavant suffiront-elles à financer le projet ? Justifier.

EXERCICE 2 (8 points)

Dans tout l'exercice, les résultats seront arrondis à 10^{-2} près.

Dans la station de jeux, il est prévu d'installer un toboggan (voir **DOCUMENT 1**). La hauteur maximale du toboggan est de 1,2 mètre et son encombrement au sol mesure 2 mètres de long. On admet que son profil est modélisé par la fonction f définie sur $[0;2]$ par $f(x) = 0,3x^3 - 0,9x^2 + 1,2$ où x représente la distance au sol exprimée en mètres à partir de la base de l'échelle du toboggan et $f(x)$ la hauteur du toboggan exprimée en mètres.

- Compléter le tableau de valeurs de l'**ANNEXE A**, à rendre avec la copie.
 - Tracer la courbe représentative C_f de la fonction f dans le repère orthonormé de l'**ANNEXE A**, à rendre avec la copie. (1 unité représente 1 mètre).
- On admet que la pente du toboggan en un point donné est égale au coefficient directeur de la tangente à C_f en ce point.
Pour des raisons de sécurité, la pente du toboggan doit répondre à certaines exigences :
 - Les pentes à l'entrée du toboggan et à la sortie du toboggan doivent être nulles.
 - La pente au point d'abscisse $x = 1$ doit être supérieure à -1 .
 En utilisant la méthode de votre choix, vérifier que ces conditions sont remplies.
- Les deux étudiants en stage souhaitent poser des panneaux épousant la forme du toboggan sur les deux côtés de celui-ci et en recouvrir les faces d'une peinture ardoise afin de permettre aux enfants de dessiner.
 - Montrer que la fonction F définie sur $[0;2]$ par $F(x) = 0,075x^4 - 0,3x^3 + 1,2x$ est une primitive de la fonction f .

- b. Le domaine délimité, par les droites d'équation $(x=0)$ et $(x=2)$, l'axe des abscisses et la courbe C_f , représente la surface d'un panneau à peindre sur le côté du toboggan.

Pour obtenir un résultat de qualité, il est conseillé de poser 3 couches de peinture sur chacun des panneaux. Ils ont acheté un pot de peinture d'un litre qui permet de peindre une surface de $12 m^2$. La quantité de peinture est-elle suffisante ? Justifier.

- 4) Les responsables du centre aéré souhaitent rehausser les bords de protection (voir **DOCUMENT 1**) sur la partie du toboggan se situant à plus de 1 mètre de hauteur.
Estimer la longueur des bords à rehausser.

Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

EXERCICE 3 (6 points)

En plus d'un toboggan, il est possible d'installer un autre jeu dans la station de jeux. Afin de faire le meilleur choix, les deux étudiants réalisent une étude sur les préférences des 80 enfants fréquentant le centre aéré. Ils établissent deux catégories d'âge : les petits de trois à six ans et les grands de sept à dix ans.

L'étude porte sur trois jeux : la balançoire, l'araignée, le tourniquet.

Ils obtiennent les résultats suivants :

- $\frac{2}{5}$ des enfants interrogés ont de 3 à 6 ans.
 - 15 % des enfants préfèrent l'araignée et parmi eux, il y a deux fois plus de grands que de petits.
 - La moitié des petits préfèrent la balançoire alors que les trois quarts des grands préfèrent un autre jeu.
- 1) Construire et compléter un tableau des effectifs à double entrée résumant cette étude. On pourra renseigner les tranches d'âge en colonne et les types de jeux en ligne.
 - 2) Donner le jeu préféré des enfants, puis calculer le pourcentage d'enfants concernés.
 - 3) Retrouve-t-on cette proportion chez les enfants de 3-6 ans ? Justifier.
 - 4) Pendant l'année scolaire, le centre aéré accueille les enfants de 3 à 6 ans pendant 70 % du temps et les enfants de 7 à 10 ans pendant 30 % du temps. Les deux catégories d'âge ne fréquentent pas le centre aéré en même temps.

Choisir le jeu qui semble le plus adapté pour une utilisation maximale. Justifier le choix.

Dans cette question, toute trace de recherche, même incomplète, ou d'initiative même non fructueuse, sera prise en compte dans l'évaluation.

RAPPELS

Analyse

Dérivée de quelques fonctions :

| $f(x)$ | $f'(x)$ |
|--------|------------|
| x^n | nx^{n-1} |

n est un entier naturel non-nul

Calcul intégral :

Si F est une primitive de f , alors $\int_a^b f(t)dt = F(b) - F(a)$

Probabilités

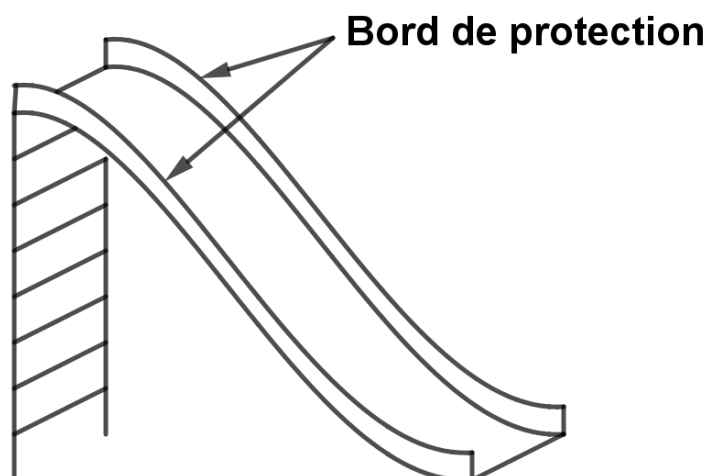
Si $p(B) \neq 0$ alors $p_B(A) = \frac{p(A \cap B)}{p(B)}$.

Suites

Suite arithmétique de premier terme u_0 et de raison r : $u_n = u_0 + nr$

Suite géométrique de premier terme u_0 et de raison q : $u_n = u_0 \times q^n$

DOCUMENT 1 : Représentation du toboggan



NOM :
(EN MAJUSCULES)
Prénoms :
Date de naissance :

EXAMEN :
Spécialité ou Option :
EPREUVE :
Centre d'épreuve :
Date :

N° ne rien inscrire

N° ne rien inscrire

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

ANNEXE A (à compléter, numéroté et à rendre avec la copie)

| | | | | | | | |
|--------|---|-----|-----|---|-----|-----|---|
| x | 0 | 0,2 | 0,5 | 1 | 1,5 | 1,7 | 2 |
| $f(x)$ | | | | | | | |

