**Spécialité concernée :**

**Carrières sanitaires et sociales**

**Ce sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8. Le formulaire est en dernière page.**

**La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l’appréciation des copies.**

**Les candidats répondent sur une copie à part et joignent les annexes.**

**L’usage de la calculatrice est autorisé.**

**Mathématiques (10 points)**

Un centre de loisirs « La souris verte » accueille des enfants âgés de plus de six ans dans le cadre d’une garde périscolaire.

**Exercice 1 : (3,5 points)**

La directrice du centre de loisirs dispose actuellement de 3 animateurs pour assurer l’encadrement des enfants et se demande si elle doit en recruter un quatrième.

Concernant l’accueil périscolaire, la législation prévoit un animateur pour 14 enfants âgés de 6 ans et plus.

* 1. Calculer le nombre maximum d’enfants que le centre de loisirs peut actuellement accueillir en accord avec la législation de l’accueil du périscolaire.
  2. Le nombre d’enfants, de plus de 6 ans, inscrits au centre pour les 4 semaines à venir est recensé dans le tableau suivant :

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Semaine 1 | Semaine 2 | Semaine 3 | Semaine 4 |
| Lundi | 28 | 30 | 27 | 29 |
| Mardi | 46 | 49 | 47 | 38 |
| Jeudi | 43 | 45 | 48 | 45 |
| Vendredi | 24 | 21 | 22 | 22 |

* + 1. Déterminer le nombre de jours, dans les 4 semaines à venir, au cours desquels l’encadrement est insuffisant.
    2. Exprimer le résultat précédent en pourcentage du nombre total de jours d’ouverture du centre.
  1. La directrice constate que l’embauche d’un quatrième animateur serait nécessaire. Elle décide d’analyser les données précédentes pour déterminer le ou les jours de la semaine où la présence d’un quatrième animateur est souhaitée.
     1. A partir du tableau précédent (question 1.2.), calculer le nombre moyen d’enfants accueillis chaque jour de la semaine, sur la période des quatre semaines.
     2. Reporter les résultats dans le tableau de **l’annexe 1 de la page 6/8.**

**1.3.3.** Indiquer les jours de la semaine où la présence d’un quatrième animateur serait

nécessaire. Justifier la réponse.

**Exercice 2 : (4 points)**

La directrice du centre de loisirs décide de recruter un nouvel animateur pour respecter la législation. Elle doit revoir les tarifs pour l’accueil périscolaire des enfants. Elle a la possibilité de proposer deux tarifs différents :

- Tarif 1 : une cotisation de 26 € et un tarif horaire de 1,50 €

- Tarif 2 : une cotisation de 6 € et un tarif horaire de 2 €.

* 1. Calculer, en euro, le montant à payer pour 30 heures de garde avec le tarif 1.
  2. Calculer, en euro, le montant à payer pour 30 heures de garde avec le tarif 2.
  3. On modélise le prix à payer, en euro, pour le tarif 1 par la fonction *f* définie par

*f* (*x*) = 1,5 *x* + 26 sur l’intervalle où *x* représente la durée en heure.

On modélise le prix à payer, en euro, pour le tarif 2 par la fonction *g* définie par

*g* (*x*) = 2 *x* + 6 sur l’intervalle où *x* représente la durée en heure.

* + 1. Compléter les tableaux de valeurs des fonctions *f* et *g* de **l’annexe 1 de la page** **6/8**.
    2. Tracer les représentations graphiques des fonctions *f* et *g* sur **l’annexe 2 de la**

**page 7/8.**

* + 1. Déterminer graphiquement le nombre d’heures de garde pour lequel les deux tarifs sont identiques. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.
    2. Résoudre algébriquement l’équation *f*(*x*) = *g*(*x*). Détailler les étapes de la résolution.
    3. Comparer la solution de l’équation précédente avec la réponse à la question 2.3.3.
  1. La directrice établit une facture d’un montant de 58 € pour 26 heures de garde d’un enfant de plus de 6 ans. Indiquer le tarif choisi par la directrice.

**Exercice 3 : (2,5 points)**

Le centre de loisirs « La souris verte » adresse aux familles une facture tous les deux mois.

Les enfants de la famille Lafont ont été pris en charge par le centre de loisirs de la façon suivante :

* Chloé a été présente au centre 24 matins de 8h00 à 9h00 et 32 soirs de 16h30 à 18h00.
* Paul et Sloan ont été présents au centre 24 matins de 8h00 à 9h00 et 24 soirs de 16h30 à 18h00.
  1. Calculer le nombre d’heures de présence au centre de loisirs pour chacun des trois enfants.
  2. Calculer le nombre total d’heures de présence au centre de loisirs pour les trois enfants de la famille Lafont.
  3. Le coût horaire est facturé 2 €. Calculer, en euro, le montant total à payer par la famille Lafont.
  4. Les familles nombreuses bénéficient d’une remise. Après remise, la facture de la famille Lafont s’élève à 364,80 € au lieu de 384 €.
     1. Calculer, en euro, le montant de la remise accordée à la famille Lafont.
     2. Exprimer le pourcentage du montant de cette remise par rapport au montant

initialement prévu.

**Sciences physiques (10 points)**

Un particulier offre une pataugeoire au centre de loisirs. La directrice doit prendre certaines précautions avant sa mise en place.

**Exercice 4 : (3 points)**

Pour empêcher l’eau de stagner dans la pataugeoire, l’installation d’une pompe est nécessaire.

Voici la fiche signalétique de la pompe « Némo » livrée avec la pataugeoire :

|  |
| --- |
| **CARACTERISTIQUES**  **Pompe « Némo »** |
| |  |  | | --- | --- | | **230 V** | **2,8 A** | | **650 W** | **6 m3/h** | |

* 1. Compléter le tableau des grandeurs physiques de **l’annexe 2 de la page 7/8.**
  2. La pompe fonctionne en permanence. Calculer, en wattheure, l’énergie électrique consommée par l’appareil pendant une journée, soit 24 heures.
  3. Le prix du kilowattheure est de 0,13 €. Calculer, en euro, le prix de revient du fonctionnement de la pompe pour un mois de 30 jours.

Formule : *E = P t*

**Exercice 5 : (4 points)**

La pataugeoire est circulaire de diamètre 5 mètres.

* 1. Calculer, en m3, le volume *V* d’eau nécessaire pour remplir la pataugeoire sur une

hauteur *h* de 0,75 m. Arrondir le résultat au centième.

* 1. Calculer, en kg, la masse d’eau contenue dans la pataugeoire.

Donnée : la masse volumique de l’eau est : ** = 1 000 kg/m3

On considère que l’ensemble (pataugeoire + eau) a une mase de 14 750 kg.

* 1. Calculer, en newton, la valeur du poids de l’ensemble (pataugeoire + eau).

On donne *g* = 10N/kg

**5.4.** La surface au sol de la pataugeoire est *S* = 19,6 m2. On assimile la valeur *F* de la force

pressante exercée par la pataugeoire sur le sol à la valeur *P* du poids de la pataugeoire.

**5.4.1.** Calculer, en pascal, la pression *p* exercée par la pataugeoire sur le sol. Arrondir le

résultat à l’unité.

**5.4.2.** Convertir, en bar, le résultat obtenu à la question précédente.

**5.5.** D’après une étude, le sol risque de s’enfoncer si la pression est supérieure à 0,1 bar.

Indiquer si la directrice du centre doit envisager la construction d’une dalle en béton pour empêcher l’enfoncement de la pataugeoire dans le sol. Justifier la réponse.

Formules : *V* = *R*2 *h ; P* = *m × g ; p* =

Donnée : 1 bar = 105 Pa

**Exercice 6 : (3 points)**

La pataugeoire est maintenant installée. Elle contient 15 m3 d’eau. Le *p*H de l’eau contenu dans la pataugeoire doit être compris entre 7 et 7,4. L’agent d’entretien mesure le *p*H de l’eau.

* 1. Proposer une méthode pour déterminer le *p*H de l’eau.

L’agent mesure un *p*H de 6,4.

* 1. Indiquer si l’eau est acide, basique ou neutre. Justifier la réponse.

Afin d’augmenter le *p*H, on utilise un produit « *p*H+ », disponible en poudre. Sur la boite de ce produit figure l’indication suivante : « Pour 15 m3 d’eau, 15 grammes de produit provoquent une augmentation de *p*H de 0,2 ».

* 1. Calculer, en gramme, la masse de produit « *p*H+ » à ajouter pour obtenir un *p*H égal à 7.

**ANNEXE 1**

**À RENDRE AVEC LA COPIE**

**Exercice 1 :** **Tableau du nombre moyen d’enfants**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Jour de la semaine | Lundi | Mardi | Jeudi | Vendredi |
| Nombre moyen d’enfants | ...... | ...... | 45 | ...... |

**Exercice 2 : Tableaux de valeurs des fonctions *f*(*x*) = 1,5 *x* + 26et *g* (*x*) = 2 *x* + 6**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | 20 | 30 | 50 | 60 | 70 |
| Valeur de *f*(*x*) | ...... | ...... | 101 | ...... | ...... |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *x* | 20 | 30 | 50 | 60 | 70 |
| Valeur de *g*(*x*) | ...... | ...... | 106 | ...... | ...... |

**ANNEXE 2**

**À RENDRE AVEC LA COPIE**

**Exercice 2 : Représentation graphique**

0

5

**Nombre de jours de garde**

10

**Prix (en €)**

**Exercice 4 : Tableau des grandeurs physiques**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nom de la grandeur physique | Valeur de la grandeur | Unité (en toutes lettres) |
| Tension | 230 V | volt |
| ...... | 650 W | ...... |
| ...... | 2,8 A | ...... |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Identités remarquables :**  (a + b)² = a² + 2ab + b² ;  (a – b)² = a² – 2ab + b² ;  (a + b)(a – b) = a² – b².  **Puissances d'un nombre :**  (ab)m = ambm  ; am+n = am× an  ; (am)n = amn  **Racines carrées :**  =  ; =  **Suites arithmétiques :**  Terme de rang 1 : *u*1 et raison *r*  Terme de rang *n* :  *un*= *un-1 + r*  *un*= *u*1+ (*n*–1)*r*  **Suites géométriques :**  Terme de rang 1 : *u*1 et raison *q*  Terme de rang *n* :  *un* = *un-1 q*  *un* = *u1.qn-1*  **Statistiques :**  Moyenne  Écart type  : | **Relations métriques dans le triangle rectangle :**  *AB*² + *AC*² = *BC*²  *AH . BC = AB . AC*  sin = ; cos  = ; tan =  **Énoncé de Thalès (relatif au triangle)**  Si (BC)//(B’C’)  Alors =  **Position relative de deux droites :**  Les droites d’équation  *y* = *ax* + b et *y* = *a'x* + *b’*  sont   * *parallèles* si et seulement si *a* = *a’* * *orthogonales* si et seulement si *aa’* = -1   **Calcul vectoriel dans le plan :**    **Calcul d’intérêts :**  *C* : capital ; t : taux périodique ;  *n* : nombre de périodes ;  *A* : valeur acquise après n périodes.   |  |  | | --- | --- | | **Intérêts simples** | **Intérêts composés :** | | *I* = *Ctn*  *A* = *C* + *I* | *A* = *C*(1 + *t*)*n* | |

**FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES**

