SUJET OFFICIEL

CAP (Étancheur du bâtiment et des travaux publics)

Mathématiques - Physique-chimie - Groupement 1

Session 2022

Sujet national de la session indiquée, tel que publié par le ministère chargé de l'examen. Mis à disposition par FormaV pour la révision.

Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du CAP Étancheur, veuillez visiter :
capetancheur.fr/annales-sujets-et-corriges

C.A.P.

GROUPEMENT 1

SESSION 2022

Épreuve : Mathématiques – Physique-Chimie

Durée : 1 h 30
Coefficient : 2

Spécialités concernées :

Accompagnant éducatif petite enfance	Cordonnier bottier
Accessoiriste réalisateur	Couvreur
Accordeur de piano	Décolletage : opérateur régleur en décolletage
Aéronautique (toutes options)	Décoration en céramique
Agent d'assainissement et de collecte des déchets liquides spéciaux	Déménageur en véhicule utilitaire léger
Agent de la qualité de l'eau	Ébéniste
Agent de maintenance des industries de matériaux de construction et connexes	Électricien
Agent de propreté et d'hygiène	Emballeur professionnel
Agent de sécurité	Employé technique de laboratoire
Agent vérificateur d'appareils extincteurs	Esthétique cosmétique parfumerie
Armurerie (fabrication et réparation)	Étancheur du bâtiment et des travaux publics
Arts du verre et du cristal	Fabrication industrielle des céramiques
Art et techniques de la bijouterie-joaillerie (toutes options)	Ferronnier d'art
Arts de la broderie	Fourrure
Art de la dentelle (toutes options)	Gardien d'immeuble
Arts de la reliure	Horlogerie
Arts du bois (toutes options)	Industries chimiques
Arts du tapis et de la tapisserie de lisse	Installateur en froid et conditionnement d'air
Arts et techniques du verre (toutes options)	Instruments coupants et de chirurgie
Assistant technique en instruments de musique (toutes options)	Lutherie
Assistant technique en milieux familial et collectif	Maçon
Cannage et paillage en ameublement	Maintenance de bâtiments de collectivités
Carreleur mosaïste	Maintenance de matériels (toutes options)
Charpentier bois	Maintenance des véhicules (toutes options)
Charpentier de marine	Marbrier du bâtiment et de la décoration
Chaussure	Maroquinerie
Composites, plastiques chaudronnés	Mécanicien conducteur des scieries et des industries mécaniques du bois (toutes options)
Conducteurs d'engins : travaux publics et carrières	Menuisier Aluminium Verre
Conducteur d'installations de production	Menuisier en sièges
Conducteur opérateur de scierie	Menuisier fabricant de menuiserie, mobilier et agencement
Conducteur routier « marchandises »	Menuisier installateur
Constructeur bois	Métier du pressing
Constructeur d'ouvrages en béton armé	Métiers de l'enseigne et de la signalétique
Constructeur de routes	Métiers de la blanchisserie
Constructeur de réseaux de canalisations de travaux publics	Métiers de la coiffure
Construction des carrosseries	Métiers de la fonderie
Cordonnerie multiservices	Métiers de la gravure (toutes options)

Spécialités concernées :

Métiers de la mode - Vêtement (toutes options)	Propreté de l'environnement urbain - collecte et recyclage
Métier de la mode - Chapelier-modiste	Réalisations industrielles en chaudronnerie ou soudage (toutes options)
Métiers du plâtre et de l'isolation	Rentrayeur (toutes options)
Mise en œuvre des caoutchoucs et des élastomères thermoplastiques	Réparation des carrosseries
Mise en forme des matériaux	Réparation entretien des embarcations de plaisance
Modèles et moules céramiques	Sellerie générale
Monteur de structures mobiles	Sellier harnacheur
Monteur en chapiteaux	Sérigraphie industrielle
Monteur en installations sanitaires	Serrurier-métallier
Monteur en installations thermiques	Signalétique et décors graphiques
Monteur en isolation thermique et acoustique	Souffleur de verre (toutes options)
Mouleur noyauteur - Cuivre et bronze	Staffeur ornemaniste
Ortho-prothésiste	Tailleur de pierre
Outillages en moules métalliques	Tapissier ameublement en décor
Outillages en outils à découper et à emboutir	Tapissier ameublement en siège
Ouvrier archetier	Tonnellerie
Peintre applicateur de revêtements	Tournage en céramique
Peinture en carrosserie	Transport fluvial
Plasturgie	Transport par câbles et remontées mécaniques
Podo-orthésiste	Vannerie
Production et service en restaurations (rapide, collective, cafétéria)	Vêtement de peau

Remarques :

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
Les candidats répondent directement sur le sujet.

Documents et matériels autorisés :

- l'usage de la calculatrice avec mode examen actif est autorisé ;
- l'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collège », est autorisé ;
- tout autre matériel est interdit ;
- aucun document autorisé.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 11 pages, numérotées de 1/11 à 11/11.

DANS CE CADRE

Académie : Session :

Examen : Série :

Spécialité/option : Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous épreuve :

NOM :

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Prénoms : N° du candidat

Né(e) le : (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur :

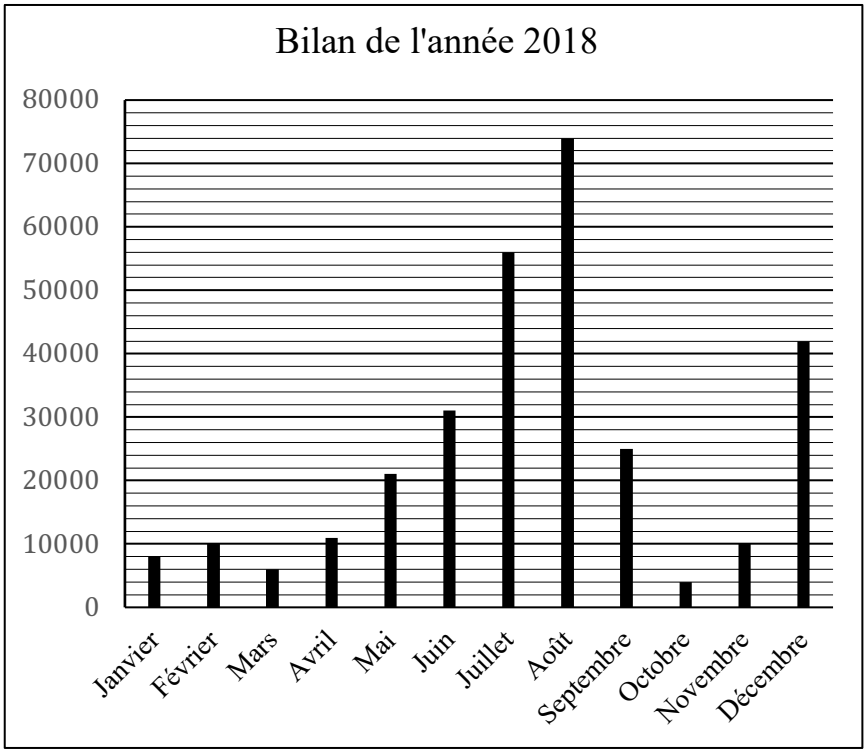
Note :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

MATHÉMATIQUES (12 points)

Exercice 1 : (3 points)

Le gérant d'un parc d'attractions a demandé une étude sur la fréquentation du public tout au long de l'année 2018. Celle-ci a été réalisée à l'aide d'un tableur permettant d'obtenir une représentation graphique.



Mois de l'année	Nombre de clients
Janvier	……
Février	10 000
Mars	……
Avril	11 000
Mai	21 000
Juin	31 000
Juillet	56 000
Août	74 000
Septembre	25 000
Octobre	4 000
Novembre	10 000
Décembre	……
TOTAL	……

1.1. À l'aide du diagramme ci-dessus, compléter la colonne « Nombre de clients » du tableau pour les mois de janvier, mars et décembre.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2. Déterminer le nombre total d'entrées sur l'année. Détailler le calcul.

……..……

……..……

1.3. Indiquer le nom du diagramme qui représente le bilan de l'année 2018.

……..……

……..……

1.4. Relever, à l'aide du diagramme, le mois où le parc a connu la plus forte fréquentation.

……..……

……..……

1.5. Le gérant affirme que le nombre d'entrées sur la période estivale (juin - juillet - août) représente environ la moitié du nombre des entrées sur l'année.
Cette affirmation est-elle exacte ? Justifier la réponse.

……..……

……..……

……..……

Exercice 2 : (5 points)

Le gérant décide d'appliquer des tarifs « haute saison » et « basse saison ».
Les tarifs « basse saison » présentent une réduction de 30 % par rapport aux tarifs « haute saison ».

2.1. Un couple de séniors décide d'aller dans ce parc lors de la basse saison. Le tarif « haute saison » pour deux séniors est de 80 €. Calculer le tarif « basse saison » correspondant.

……..……

……..……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Certains tarifs appliqués à l'entrée du parc en haute et en basse saison sont disponibles dans le tableau ci-dessous.

Les tarifs « haute saison » et les tarifs « basse saison » sont proportionnels.

	1 personne	Famille (4 personnes)	Moins de 16 ans	Étudiant	Senior
Tarif haute saison (en €)	50	150	…….	35	40
Tarif basse saison (en €)	35	…….	17,5	24,5	28

Coefficient de proportionnalité × .....

2.2. Déterminer le coefficient de proportionnalité. Indiquer le calcul.

……..……

……..……

2.3. Calculer le tarif « basse saison » pour une famille de 4 personnes. Indiquer le calcul.

……..……

……..……

2.4. Calculer le tarif « haute saison » pour un moins de 16 ans. Indiquer le calcul.

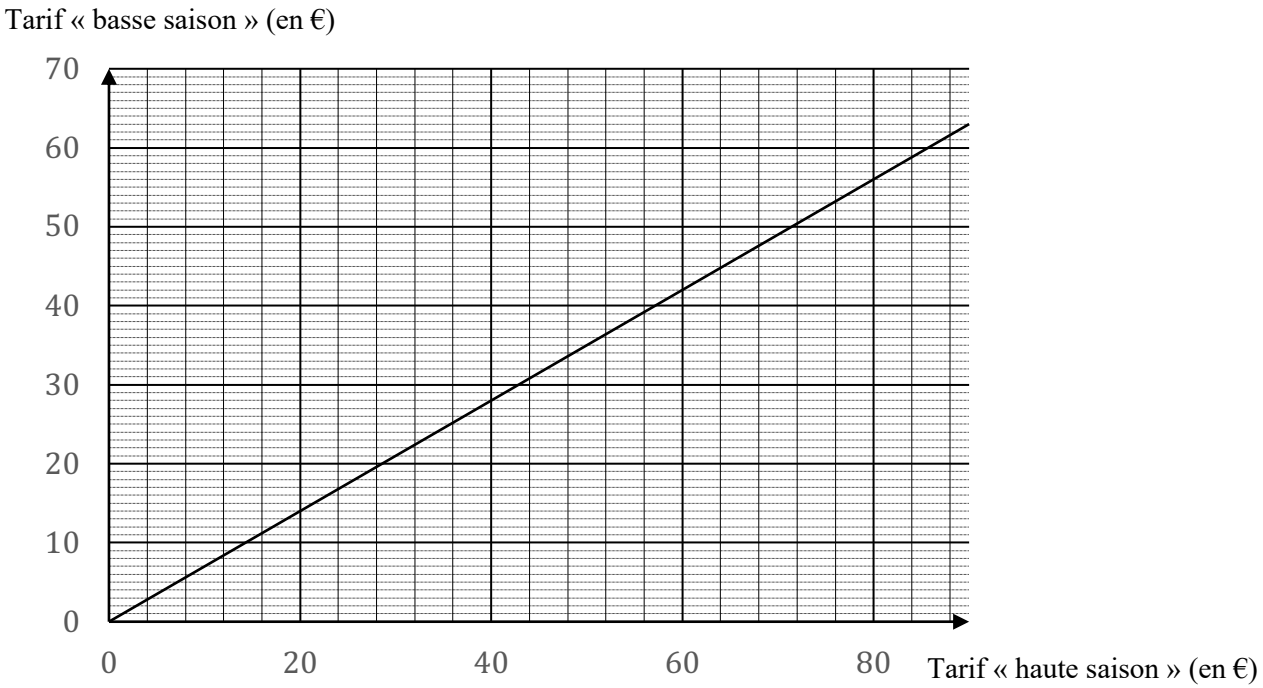
……..……

……..……

2.5. Compléter le tableau ci-dessus.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le tarif « basse saison » en fonction du tarif « haute saison » est représenté sur le graphique ci-dessous.



2.6. Déterminer graphiquement le tarif « basse saison » correspondant à un tarif de 80 € en « haute saison ». Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

……..……
……..……

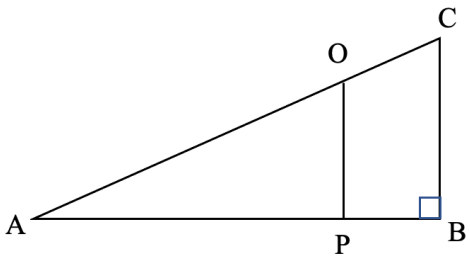
2.7. Comparer les résultats obtenus aux questions 2.6 et 2.1.

……..……
……..……
……..……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 : (4 points)

Une attraction a besoin de réparations. Pour solidifier sa structure, il faut ajouter un pilier représenté par le segment [OP] sur le schéma ci-dessous.



Données :

AB = 12 m
BC = 9 m
AP = 8 m

Ce pilier doit être parfaitement parallèle au pilier déjà existant, représenté par le segment [CB] sur le schéma.
On souhaite déterminer la hauteur du pilier [OP].

3.1. Parmi les propositions suivantes, cocher celle(s) qui permet(tent), avec les données, de déterminer la longueur du côté OP :

☐ Théorème de Thalès ☐ Théorème de Pythagore ☐ Trigonométrie

3.2. Les côtés [OP] et [CB] sont parallèles. Laquelle de ces trois égalités est vérifiée ? Cocher la case correspondant à la bonne réponse.

☐ $\frac{AP}{PB} = \frac{OP}{CB}$ ☐ $\frac{AP}{AB} = \frac{OP}{CB}$ ☐ $\frac{AB}{AP} = \frac{OP}{CB}$

3.3. À l'aide de l'égalité choisie à la question précédente, calculer la longueur [OP].

……..……

……..……

3.4. L'artisan engagé sur le parc considère qu'il faut un pilier de 5 mètres. A-t-il raison ? Rédiger la réponse.

……..……

……..……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PHYSIQUE - CHIMIE (8 points)

Exercice 4 : (3 points)

Le gérant du parc décide d'ouvrir une attraction aquatique. Avant son ouverture, il fait contrôler la qualité de pureté de l'eau de celle-ci pour éviter tout risque de problème sanitaire.

Un technicien prélève un échantillon et suit le protocole suivant :

- à l'aide d'une pipette, prélever 5 millilitres de solution à tester ;
- introduire ce volume dans un tube à essai ;
- ajouter 3 gouttes d'hydroxyde de sodium ;
- s'il y a un précipité, relever sa couleur ;
- identifier l'ion mis en évidence à l'aide du tableau ci-dessous.

Ion cherché	Réactif utilisé	Couleur du précipité
Zinc : Zn^{2+}	Hydroxyde de sodium	Blanc
Cuivre : Cu^{2+}	Hydroxyde de sodium	Bleu
Fer II: Fe^{2+}	Hydroxyde de sodium	Vert
Fer III : Fe^{3+}	Hydroxyde de sodium	Rouille

Il se forme alors dans l'eau un précipité de couleur rouille.

4.1. À l'aide du tableau, en déduire quel ion a été mis en évidence lors du test.

……..……

Le règlement sanitaire imposé au parc indique : « La présence d'ions fer III dans l'eau ne présente pas de problème sanitaire majeur. Elle peut en revanche altérer les matériaux métalliques ».

4.2. Y a-t-il un problème sanitaire dans cette attraction ? Justifier la réponse.

……..……

……..……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.3. Expliquer pourquoi il serait tout de même dans l'intérêt du gérant du parc de purifier l'eau.

……

……

Voici une reproduction de l'étiquette présente sur le flacon d'hydroxyde de sodium :

- provoque une irritation cutanée ;
- provoque de graves lésions des yeux.

En cas de consultation d'un médecin, garder à disposition le récipient ou l'étiquette. Tenir hors de la portée des enfants. Se laver les mains soigneusement après usage. Porter une blouse, des lunettes et des gants de protection.

EN CAS DE CONTACT AVEC LES YEUX : rincer abondamment avec de l'eau pendant plusieurs minutes. Enlever les lentilles de contact si la victime en porte et continuer de rincer l'œil.



4.4. Relever sur l'étiquette les risques liés à l'utilisation de l'hydroxyde de sodium.

……

……

……

4.5. Indiquer les précautions à prendre pour manipuler ce réactif en toute sécurité.

……

……

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 5 : (5 points)

L'attraction fétiche du parc est un manège à sensations. Les rails de celui-ci peuvent supporter jusqu'à 30 kN. Au-delà de cette valeur, la sécurité des clients n'est plus garantie.

Le train composé de 4 wagons a une masse à vide de 1 280 kg.
Le train peut transporter jusqu'à 16 passagers. On considère que la masse moyenne d'un passager est de 80 kilogrammes.

5.1. Calculer la masse totale moyenne d'un train transportant 16 passagers (train + passagers).

……..……

……..……

5.2. Calculer le poids *P* de cet ensemble (train + passagers). On prendra g = 10 N/kg.

……..……

……..……

5.3. Les rails de ce manège à sensations peuvent-ils supporter ce poids *P* ? Justifier la réponse.

……..……

……..……

5.4. Cocher la réponse.
Le train a démarré, les passagers dans un wagon sont en mouvement par rapport :

☐ à la plateforme de départ ☐ au wagon

La durée d'un tour est de 1 minute et 45 secondes.

5.5. Convertir la durée *t* d'un tour en seconde.

……..……

……..……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.6. Sachant que la longueur totale de l'attraction est 950 mètres, calculer, en m/s, la vitesse moyenne du train. Arrondir le résultat à l'unité.

……..……

……..……

5.7. Comparer la valeur calculée à la question précédente avec la vitesse moyenne du « Dragon Khan » de Port Aventura, en Espagne, qui est de 12 m/s. Rédiger la réponse.

……..……

……..……