SUJET OFFICIEL

CAP (Étancheur du bâtiment et des travaux publics)

Mathématiques - Physique-chimie - Groupement 1

Session 2021

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 2021

Épreuve : Mathématiques – Physique-Chimie

Durée : 1 h 30
Coefficient : 2

Spécialités concernées :

Accompagnement éducatif petite enfance	Cordonnerie multiservices
Accessoiriste réalisateur	Cordonnier bottier
Accordeur de piano	Couvreur
Aéronautique (toutes options)	Décolletage : opérateur régleur en décolletage
Agent d'assainissement et de collecte des déchets liquides spéciaux	Décoration en céramique
Agent de la qualité de l'eau	Déménageur en véhicule utilitaire léger
Agent de maintenance des industries de matériaux de construction et connexes	Ébéniste
Agent de propreté et d'hygiène	Électricien
Agent de sécurité	Emballeur professionnel
Agent polyvalent de restauration	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 de routes	Métiers de l'enseigne et de la signalétique
Constructeur d'ouvrages en béton armé	Métiers de la blanchisserie
Constructeur de réseaux de canalisations de travaux publics	Métiers de la coiffure
Construction des carrosseries	Métiers de la fonderie

Spécialités concernées :

Métiers de la gravure (toutes options)	Propreté de l'environnement urbain - collecte et recyclage
Métiers de la mode - Vêtement (toutes options)	Réalisations industrielles en chaudronnerie ou soudage (toutes options)
Métier de la mode chapelier modiste	Rentrayeur (toutes options)
Métier du plâtre et de l'isolation	Réparation des carrosseries
Mise en œuvre des caoutchoucs et des élastomères thermoplastiques	Réparation entretien des embarcations de plaisance
Mise en forme des matériaux	Sellerie générale
Modèles et moules céramiques	Sellier harnacheur
Monteur de structures mobiles	Sérigraphie industrielle
Monteur en chapiteaux	Serrurier-métallier
Monteur en installations sanitaires	Signalétique et décors graphiques
Monteur en installations thermiques	Souffleur de verre (toutes options)
Monteur en isolation thermique et acoustique	Staffeur ornemaniste
Mouleur noyauteur - Cuivre et bronze	Tailleur de pierre
Ortho-prothésiste	Tapissier ameublement en décor
Outillages en moules métalliques	Tapissier ameublement en siège
Outillages en outils à découper et à emboutir	Tonnellerie
Ouvrier archetier	Tournage en céramique
Peintre applicateur de revêtements	Transport fluvial
Peinture en carrosserie	Transport par câbles et remontées mécaniques
Plasturgie	Vannerie
Podo-orthésiste	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 13 pages, numérotées de 1/13 à 13/13.

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

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

Né(e) le :

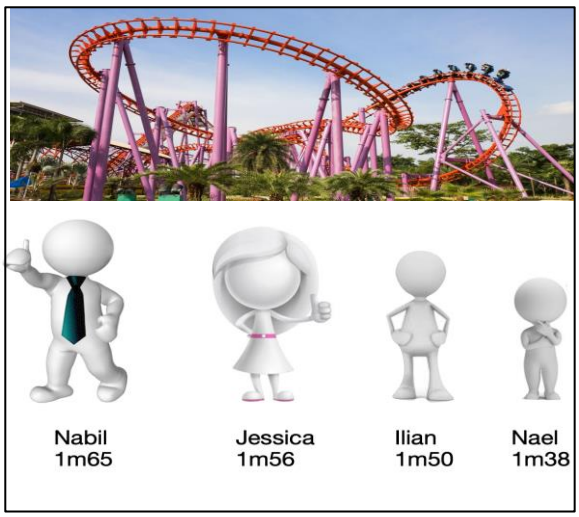
NE RIEN ÉCRIRE

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)



Jessica et Nabil décident de passer la journée dans un parc d'attraction avec leurs deux enfants, Ilian et Nael.

Jessica connaît les tailles de toute la famille, élément indispensable pour rentrer dans le parc.

Exercice 1 : achat des billets d'entrée (4 points)

À leur arrivée au parc d'attraction, ils voient les propositions suivantes :

1re proposition **Entrée pour 1 jour**	**2e proposition** **Pass pour un accès illimité à l'année**
ENTRÉE POUR LES « PETITS » **Taille 1 m à 1,40 m** **billet à 25 euros**	**PASS POUR LES « PETITS »** **Taille 1 m à 1,40 m** **billet à 79 euros**
ENTRÉE POUR LES « GRANDS » **Taille 1,40 m et +** **billet à 31 euros**	**PASS POUR LES « GRANDS »** **Taille 1,40 m et +** **billet à 89 euros**

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.1. Indiquer, en euro, le montant du billet d'entrée pour 1 jour pour Nael. Justifier la réponse.

……
……

1.2. Indiquer, en euro, le montant du billet d'entrée pour 1 jour pour Jessica. Justifier la réponse.

……
……

1.3. Calculer le coût total pour la famille pour 1 jour.

……
……
……

La famille souhaite se rendre dans ce parc d'attraction 3 fois dans l'année.

1.4. Sans faire les calculs, proposer une démarche de résolution pour connaitre la proposition la plus avantageuse.

……
……
……
……
……

1.5. Sachant que la 2^{e} proposition (Pass pour un accès illimité) leur coûterait 346 euros, comparer les deux propositions et indiquer la plus avantageuse. Justifier la réponse.

……
……
……
……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 : c'est l'heure de s'amuser ! (5 points)



Le parc comprend 15 manèges. Les copains d'Ilian lui ont affirmé que moins de 20 % des manèges ont une vitesse maximale supérieure ou égale à 80 km/h. Ilian veut vérifier si cette affirmation est vraie.

Il a donc mené son enquête auprès des différentes attractions et a obtenu les résultats ci-dessous :

Tableau 1

Vitesse maximale (en km/h) x_i	Nombre de manèges (effectif) n_i
[20 ; 40[	5
[40 ; 60[	2
[60 ; 80[	4
[80 ; 100[	1
[100 ; 120[	3

2.1. Indiquer le sujet de l'enquête mené par Ilian.

……

……

2.2. Peut-on vérifier l'affirmation des copains d'Ilian par une lecture directe du tableau ? Sinon, que faut-il calculer ?

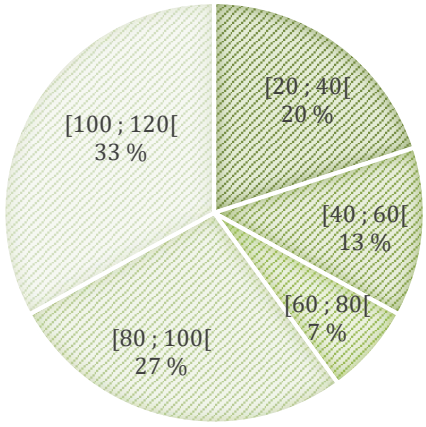
……

……

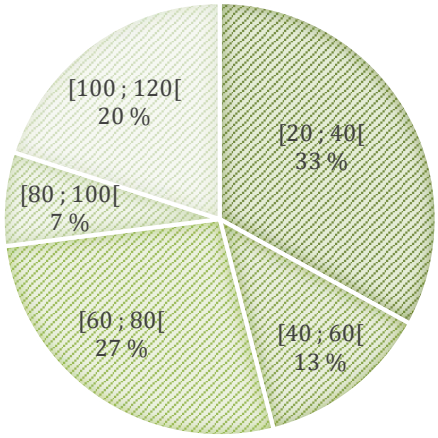
……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3. On a réalisé ci-dessous deux graphiques correspondant à des données relevées dans le parc.



Graphique A



Graphique B

2.3.1. Nommer ce type de graphique.

……

……

2.3.2. Expliquer pourquoi le graphique A ne peut pas correspondre aux données du tableau 1.

……

……

……

2.3.3. À l'aide du tableau 1, justifier que la valeur de la fréquence des vitesses comprises entre 80 et 100 km/h est de 7 %, résultat arrondi à l'unité.

……

……

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3.4. Calculer le pourcentage de manèges ayant une vitesse maximale supérieure ou égale à 80 km/h.

……

……

……

2.4. Les copains d'Ilian ont-ils raison de penser que seulement 20 % des manèges ont une vitesse maximale supérieure ou égale à 80 km/h ? Justifier la réponse.

……

……

Exercice 3 : que la chance soit parmi eux ! (3 points)



Un restaurant du parc a distribué aléatoirement 3 000 tickets qui comportent chacun une case à gratter.

Sur ces 3 000 tickets, 1 470 laissent apparaître des cases bleues, 30 des cases violettes et les autres des cases rouges.

- Si la case grattée est bleue, le client gagne une entrée pour 1 jour au parc.
- Si la case grattée est violette, le client gagne un Pass à l'année.
- Si la case grattée est rouge, le client ne gagne rien.

3.1. Un client du restaurant gratte un ticket. Nommer les issues possibles.

……

……

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.2. Calculer la probabilité que le client gagne une entrée pour 1 jour au parc.

……

……

Donner le résultat :

- en écriture fractionnaire : ……
- en écriture décimale : …….

3.3. Sur ces 3 000 tickets, indiquer le nombre de tickets gagnants.

……

……

3.4. Calculer la probabilité d'avoir un ticket gagnant.

……

……

……

3.5. Le parc d'attraction prétend qu'un ticket tiré au hasard a une chance sur deux d'être gagnant. Cette affirmation est-elle vraie ? Justifier la réponse.

……

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

PHYSIQUE - CHIMIE (8 points)

Exercice 4 : respectons les gestes barrières (5 points)

Le gel hydroalcoolique est présent à chaque attraction afin de se désinfecter les mains.
Jessica cherche à connaître sa composition car elle souhaiterait en fabriquer à la maison.

Sur le flacon de 1 000 mL d'une telle solution, on peut lire :

- éthanol (C_2H_6O) : 900 mL ;
- eau : 100 mL ;
- gomme de Xanthane : m = 20 g.



Donnée : *La Gomme de Xanthane est une poudre solide, soluble dans l'eau froide, possédant des propriétés gélifiantes.*

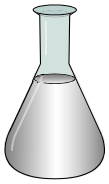
Jessica souhaite avant tout vérifier que ce gel a bien un pH neutre.
Elle vérifiera ensuite qu'elle peut manipuler les produits utiles à la fabrication avec ses enfants sans risques.

4.1. Pour étudier expérimentalement le pH du gel, Jessica effectue le protocole expérimental suivant :

Protocole

1. Déposer un morceau de papier pH dans une coupelle.
2. Prélever dans la fiole quelques gouttes de gel hydroalcoolique à l'aide d'une pipette.
3. Verser quelques gouttes de gel sur le papier pH.

Matériel à disposition

			
……..	……	…….	……

4.1.1. Légender le matériel du protocole expérimental présenté ci-dessus.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.1.2. Le papier pH garde sa couleur jaune. Préciser, en utilisant le tableau ci-dessous, le caractère acido-basique du gel. Justifier la réponse.

……

……

……

……

……

Couleur	Valeur pH
Rouge foncée	1
Rouge clair	2
Orange foncé	3
Orange clair	5
Jaune orangé	6
Jaune	7
Jaune foncé	8
Vert clair	9
Vert foncé	10
Marron	12
Bleu	14

4.1.3. En déduire si Jessica peut commencer la fabrication de ce gel.

……

……

……

4.2. Pour réaliser ce gel, Jessica doit tout d'abord dissoudre 20 grammes de gomme de Xanthane dans 100 mL d'eau.

4.2.1. Convertir 100 mL en L : ……

4.2.2. Calculer, en g/L, la concentration massique $C = \frac{m}{V}$ de gomme de Xanthane dans la solution de 100 mL. On donne la masse m = 20 g.

……

……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.3. Jessica doit ensuite ajouter 900 mL d'éthanol (C_2H_6O). L'étiquette du flacon d'éthanol est reproduite ci-dessous :

H : Mention de danger
P : Conseils de prudence



ÉTHANOL

H225 – Liquide et vapeurs très inflammables

P210 – 233 : Tenir à l'écart de la chaleur ; Ne pas fumer ; Maintenir le récipient fermé

4.3.1. Donner la signification du pictogramme présent sur l'étiquette.

……

……

4.3.2. Indiquer les précautions que doit prendre Jessica lors de la manipulation de ce produit.

……

……

……

……

Exercice 5 : le simulateur numérique (3 points)

Pour bien terminer la journée, Nabil décide d'assister à un « simulateur numérique dynamique ». Dans cette attraction, les effets sonores sont impressionnants et Nabil s'inquiète des risques possibles si le son est d'un niveau trop élevé.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Des mesures ont été effectuées. Elles sont indiquées à l'entrée de la salle sur le panneau suivant :



5.1. Cocher le nom de l'appareil qui permet de mesurer le niveau d'intensité sonore :

❑ Sonomètre ❑ Oscilloscope ❑ Multimètre ❑ Thermomètre

5.2. Indiquer la valeur du niveau d'intensité sonore mesuré dans la salle.

……....

5.3. Indiquer, en toutes lettres, l'unité de mesure du niveau d'intensité sonore.

……....

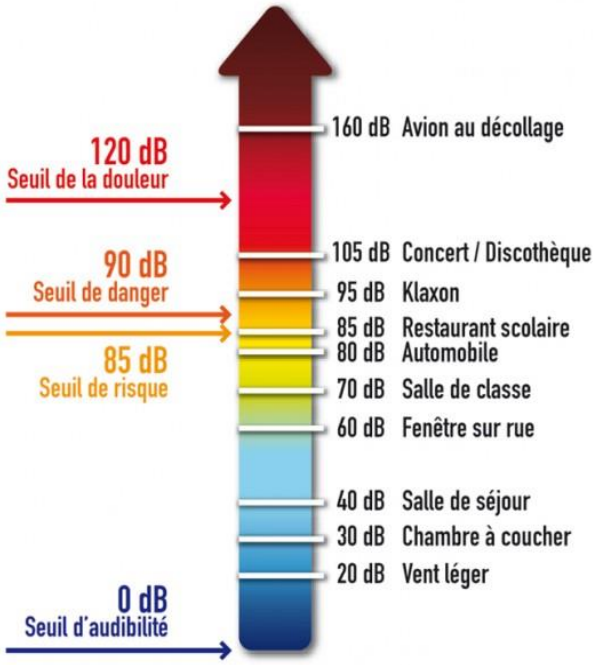
5.4. Relever dans le tableau ci-dessous la durée maximale quotidienne d'exposition sans risque au son de cette attraction.

Niveau d'intensité acoustique (en dB)	Durée maximale quotidienne d'exposition sans risque
85 dB	8 heures
90 dB	2 heures
100 dB	15 minutes
105 dB	4 minutes

……
……
……
……
……
……
……

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.5. À l'aide des résultats précédents et en utilisant le document ci-dessous, indiquer si cette attraction présente des risques pour l'audition.



……

……

……

……

5.6. Proposer des conseils pour se protéger des risques du son pour l'audition.

……

……

……

……