

C.A.P.

Groupement B : Hygiène – Santé – Chimie et procédés

Session 2019

Épreuve : *Mathématiques - Sciences Physiques*

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

Spécialités concernées :

- Accompagnant éducatif petite enfance.
- Agent d'assainissement et de collecte des déchets liquides spéciaux.
- Agent de la qualité de l'eau.
- Agent de propreté et d'hygiène.
- Agent polyvalent de restauration.
- Assistant technique en milieux familial et collectif.
- Coiffure.
- Employé technique de laboratoire.
- Esthétique cosmétique parfumerie.
- Industries chimiques.
- Mise en œuvre des caoutchoucs et des élastomères thermoplastiques.
- Petite enfance.
- Propreté de l'environnement urbain - collecte et recyclage.

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.

Document et matériel :

- aucun document autorisé.
- l'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 10 pages, pages numérotées de 1/10 à 10/10.

CAP groupement B : Hygiène – Santé – Chimie et procédés	1906-CAP MSPC B	Session 2019	SUJET
Épreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page 1 sur 10

DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Épreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, 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

Note :	Appréciation du correcteur
--------	----------------------------

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

MATHÉMATIQUES (10 POINTS)

Exercice 1 : Choix d'une station essence (3,75 points)

Karim fait une étude sur les dépenses liées à sa consommation de carburant pour se rendre sur son lieu de travail.

Il analyse, pour le mois de mai, les données des tickets de caisse des quatre stations où il a effectué ses achats. Il réalise à l'aide d'un tableur le bilan suivant :

	A	B	C	D	E	F
1		Station 1	Station 2	Station 3	Station 4	Total
2	Volume de carburant x (en litre)	16,54	28,18	30,24	32,75	107,71
3	Prix payé y (en euro)	25,00	40,00	43,00	49,00	157,00
4	Rapport y/x (arrondi au millième)	1,511	1,419	1,422	1,496	
5						
6						
7						

1.1. À l'aide des informations du bilan précédent :

1.1.1. Relever, en euro, le prix payé par Karim lors de son passage à la station 2.

.....

1.1.2. Relever, en litre, le volume de carburant correspondant.

.....

1.1.3. Préciser le numéro de la ligne du tableur qui indique le prix d'un litre de carburant. Justifier la réponse.

.....

1.1.4. Relever, en litre, le volume total de carburant acheté au cours du mois de mai.

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2. Calculer, en euro, le prix qu'aurait payé Karim s'il avait acheté les 107,71 litres de carburant au prix de vente de la station 2, soit 1,419 €/L. Arrondir le résultat au centime.

.....
.....

1.3. Écrire le calcul permettant de vérifier que le montant qu'aurait économisé Karim, au cours du mois de mai, serait de 4,16 €.

.....

1.4. Karim avait décidé, à l'avenir, d'acheter son carburant uniquement à la station 2 si l'économie réalisée au cours du mois de mai était supérieure à 10 €. Quelle a été sa décision ? Justifier la réponse.

.....
.....

Exercice 2 : Étude de la consommation moyenne du véhicule (3 points)

Dans une revue automobile, Karim trouve le graphique représenté page suivante.

2.1. Indiquer le nom de la grandeur représentée sur chaque axe.

Axe des abscisses :

Axe des ordonnées :

2.2. Déterminer graphiquement, en litre, la consommation moyenne de carburant nécessaire pour parcourir 400 kilomètres. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

.....

2.3. Avec une consommation moyenne de carburant de 13 litres, déterminer graphiquement la valeur de la distance maximale que Karim peut parcourir. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

.....

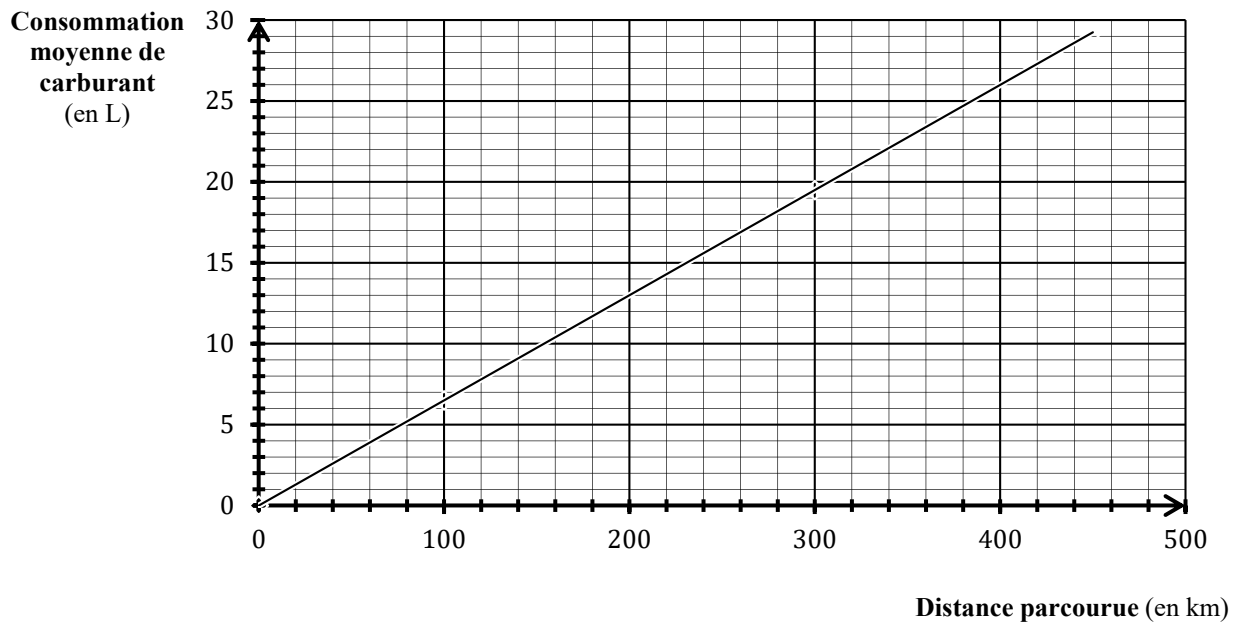
2.4. La fonction qui donne la consommation moyenne de carburant en fonction de la distance parcourue est une fonction linéaire. Justifier cette affirmation.

.....
.....

CAP groupement B : Hygiène – Santé – Chimie et procédés	1906-CAP MSPC B	Session 2019	SUJET
Épreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page 3 sur 10

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Représentation graphique : **Consommation moyenne de carburant en fonction de la distance parcourue.**



2.5. Compléter le tableau de proportionnalité suivant :

Distance parcourue (en km)	0	50	100	200	
Consommation moyenne de carburant (en litre)	0	3,25			26

2.6. Sur le document fourni par le constructeur, il est mentionné que le véhicule de Karim a une consommation moyenne de 5,4 L pour 100 km. Est-ce que cette valeur est cohérente avec les résultats précédents ? Justifier la réponse.

.....

.....

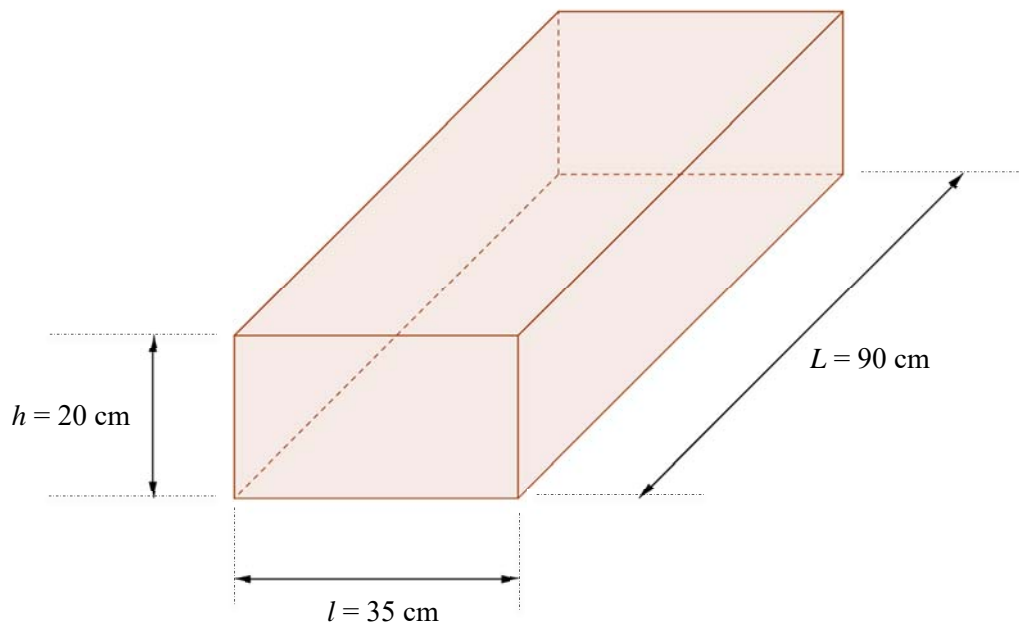
.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 : Le réservoir de la voiture (3,25 points)

Le réservoir de carburant de la voiture de Karim peut être assimilé au solide représenté ci-dessous :



3.1. Indiquer le nom du solide représenté ci-dessus, sachant que les 6 faces sont des rectangles.

.....

3.2. Convertir, en mètre, les mesures des côtés.

$$h = \dots\dots\dots \text{ m} ; \quad l = \dots\dots\dots \text{ m} ; \quad L = \dots\dots\dots \text{ m}$$

3.3. Calculer, en m^3 , le volume V de ce solide. On donne : $V = L \times l \times h$.

.....

3.4. Convertir, en litre, le volume obtenu à la question précédente. On donne $1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ L}$.

.....

3.5. Le volume réel du réservoir est de 60 litres. Karim achète en moyenne 110 litres de carburant par mois. Il estime devoir acheter de l'essence au minimum 2 fois par mois. A-t-il raison ? Justifier la réponse.

.....

CAP groupement B : Hygiène – Santé – Chimie et procédés	1906-CAP MSPC B	Session 2019	SUJET
Épreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page 5 sur 10

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

SCIENCES-PHYSIQUES (10 points)

Exercice 4 : Étude des phares de la voiture (4,5 points)

Un jour, Karim constate que le phare droit de sa voiture n'éclaire plus, alors que celui de gauche éclaire normalement.

4.1. Sachant qu'une lampe grillée se comporte comme un interrupteur ouvert, parmi les deux schémas suivants, indiquer lequel correspond au circuit électrique simplifié des phares de la voiture. Cocher la réponse. Justifier la réponse.

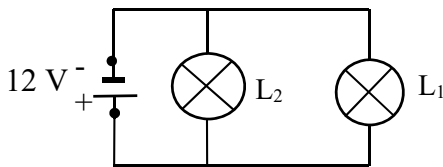


Schéma 1

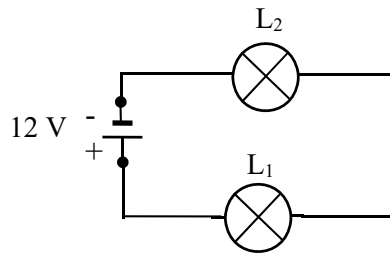


Schéma 2

Justification :.....

4.2. Karim décide de remplacer la lampe défectueuse. Il relève sur la lampe les indications suivantes :
 55 W, 12 V.

Compléter le tableau ci-dessous :

Indications	Unités en toutes lettres	Grandeurs électriques
55 W	...	Puissance
12 V	volt	...

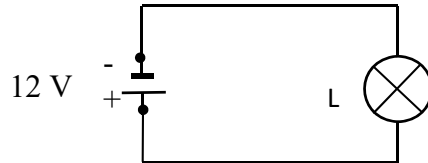
4.3. Avant de remplacer la lampe, Karim veut vérifier expérimentalement si la valeur de la tension à ses bornes est convenable.

4.3.1. Parmi les appareils suivants, cocher celui qu'il doit utiliser :

- voltmètre
 pH mètre
 sonomètre
 ampèremètre

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.3.2. Compléter le schéma suivant en insérant l'appareil de mesure coché à la question précédente.



4.3.3. L'appareil doit être utilisé en mode courant continu. Justifier cette affirmation à l'aide du schéma ci-dessus.

.....

.....

4.4. Karim souhaite acheter une boîte de fusibles et veut s'assurer que le fusible nécessaire au circuit d'éclairage est bien présent dans cette boîte. On admet que la puissance pour le circuit d'éclairage est de 200 W.

4.4.1. Calculer, en ampère, la valeur de l'intensité I du courant débité par la batterie pour alimenter le circuit d'éclairage. Arrondir le résultat au dixième.

Donnée : $I = \frac{P}{U}$

.....

.....

4.4.2. Sur la boîte de fusibles, se trouve la fiche reproduite ci-dessous, indiquant l'intensité maximum et le nombre de fusibles correspondants.

Intensité maximum	Nombre
10 A	1
15 A	2
20 A	2
30 A	2

Karim va-t-il trouver un fusible nécessaire pour protéger le circuit d'éclairage ? Justifier la réponse.

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 5 : Entretien de la batterie (5,5 points)

L'électrolyte (solution conductrice) de la batterie de Karim est constitué d'acide sulfurique et d'eau distillée.

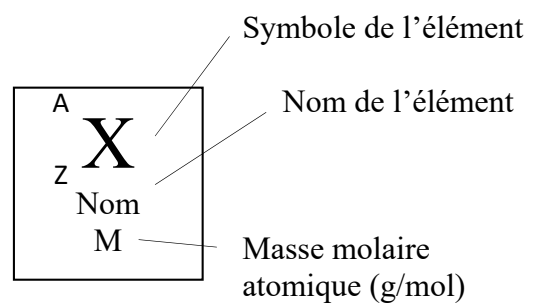
5.1. À l'aide de la classification périodique simplifiée ci-dessous, nommer les atomes qui forment la molécule d'acide sulfurique de formule H_2SO_4 .

.....

.....

.....

1 H hydrogène 1,0							4 He hélium 4,0
7 Li lithium 6,9	9 Be béryllium 9,0	11 B bore 10,8	12 C carbone 12,0	14 N azote 14,0	16 O oxygène 16,0	19 F fluor 19,0	20 Ne néon 20,2
23 Na sodium 23,0	24 Mg magnésium 24,3	27 Al aluminium 27,0	28 Si silicium 28,1	31 P phosphore 31,0	32 S soufre 32,1	35 Cl chlore 35,5	40 Ar argon 39,9
39 K potassium 39,1	40 Ca calcium 40,1						



5.2. Sur l'étiquette de la bouteille d'acide sulfurique est représenté le pictogramme suivant :



Données :



Explosif Inflammable Comburant Gaz sous pression Corrosif

Citer trois précautions à prendre lors de l'utilisation de ce produit.

.....

.....

CAP groupement B : Hygiène – Santé – Chimie et procédés	1906-CAP MSPC B	Session 2019	SUJET
Épreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page 8 sur 10

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.3. On désire préparer 100 mL d'une solution aqueuse d'acide sulfurique de concentration $C_f = 0,01$ mol/L à partir d'une solution mère de concentration $C_m = 0,1$ mol/L. Pour cela, on réalise le protocole suivant :

Étape 1 : Verser environ 50 mL de la solution mère dans un bécher.

Étape 2 : À l'aide d'une pipette jaugée munie d'un dispositif d'aspiration, prélever 10 mL de cette solution.

Étape 3 : Verser le prélèvement dans une fiole jaugée de 100 mL ; on aura préalablement placé un peu d'eau distillée dans la fiole.

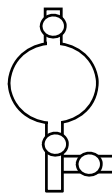
Étape 4 : Compléter la fiole jaugée jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée.

Étape 5 : Boucher la fiole et la retourner plusieurs fois afin d'homogénéiser la solution.

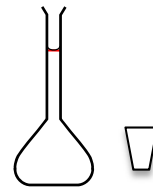
5.3.1. Sélectionner, dans la liste fournie ci-dessous, en cochant les cases, le matériel nécessaire pour la réalisation du protocole expérimental décrit ci-dessus.



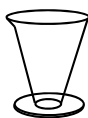
Pipette jaugée de 10 mL



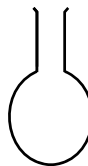
Dispositif d'aspiration
(Propipette)



Fiole jaugée de 100 mL
+ bouchon



Verre à pied



Ballon



Pissette d'eau distillée



Éprouvette graduée



Tube à essais



Bécher

CAP groupement B : Hygiène – Santé – Chimie et procédés	1906-CAP MSPC B	Session 2019	SUJET
Épreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 h	Coefficient : 2	Page 9 sur 10

