

C.A.P.

Groupement B : Hygiène – Santé – Chimie et procédés

Session 2015

Épreuve : *Mathématiques - Sciences Physiques*

Durée : 2 heures
Coefficient : 2

Spécialités concernées :

- Agent d'assainissement et de collecte des déchets liquides spéciaux
- Agent de la qualité de l'eau
- Agent polyvalent de restauration
- Assistant technique en milieu familial et collectif
- Coiffure
- Employé technique de laboratoire
- Esthétique cosmétique parfumerie
- Gestion de déchets et propreté urbaine
- Industries chimiques
- Maintenance et hygiène des locaux
- Mise en œuvre des caoutchoucs et des élastomères thermoplastiques
- Opérateur des industries de recyclage
- Petite enfance

Remarques :

Ce sujet comporte 10 pages numérotées de 1/10 à 10/10.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

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.

Aucun document n'est autorisé.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

(Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

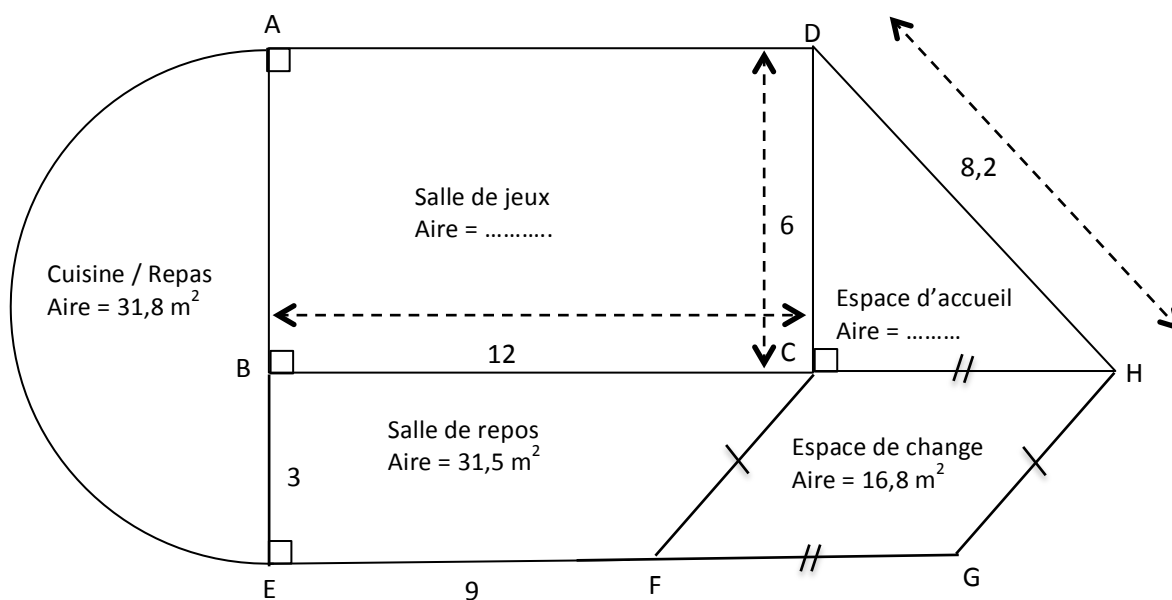
CAP groupement B Hygiène – Santé – Chimie et procédés	MS Me 615	Session 2015	SUJET
Épreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2h	Coefficient : 2	Page de garde

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)	
NE RIEN ÉCRIRE	Prénoms :	N° du candidat
	Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)
	Appréciation du correcteur	
Note :		

MATHÉMATIQUES (10 points)

Exercice 1 : Plan d'une crèche (5 points)

Voici le plan d'une crèche qui vient d'être construite. Elle se compose de cinq pièces correspondant à cinq figures planes simples.



Le schéma n'est pas à l'échelle. Les côtes sont exprimées en mètre.

1.1. Indiquer la figure géométrique correspondant aux pièces suivantes :

- La salle de jeux :
- L'espace d'accueil :
- L'espace de change :

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

1.2. On souhaite calculer la longueur CH.

1.2.1. Proposer une méthode pour calculer cette longueur.

.....

1.2.2. Calculer, en mètre, la longueur CH. Arrondir le résultat au centième.

.....

.....

.....

.....

Rappel : Dans un triangle ABC rectangle en A, $BC^2 = AB^2 + AC^2$

1.3 Afin d'organiser le nettoyage du sol de la crèche, il est nécessaire de connaître l'aire totale du bâtiment.

1.3.1. Calculer, en mètre carré, l'aire de la salle de jeux. Noter cette valeur sur le plan, page 1/10.

.....

1.3.2. En prenant CH = 5,6 m, calculer, en mètre carré, l'aire de l'accueil. Noter cette valeur sur le plan, page 1/10.

.....

1.3.3. Indiquer le calcul permettant de vérifier que l'aire totale de la crèche est de 168,9 m².

.....

.....

1.4. Un seau contenant de l'eau et du détergent peut laver efficacement au maximum une surface de 30 m².

L'agent pense que six seaux suffiront pour nettoyer les 168,9 m² de la crèche. A-t-il raison ? Justifier la réponse.

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 : Ventilation mécanique contrôlée (VMC) (2,5 points)

La cuisine de la crèche a un volume total de 94 m^3 . On considère que le volume d'air représente 80% de ce volume total.

2.1. Calculer, en mètre cube, le volume d'air contenu dans la cuisine. Arrondir le résultat à l'unité.

.....

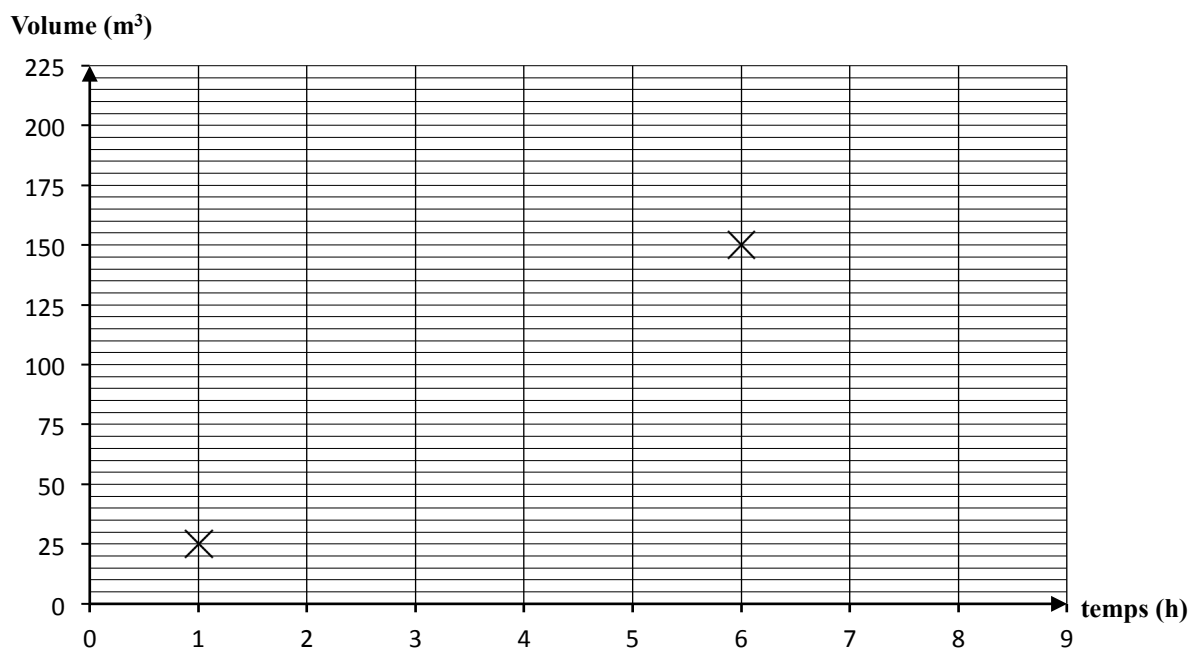
.....

2.2. La cuisine de la crèche est équipée d'une VMC. Celle-ci renouvelle un volume d'air de 25 m^3 en une heure.

2.2.1. Compléter le tableau de proportionnalité suivant.

Temps (en h)	1	.....	6	8
Volume (en m^3)	25	100	150	.....

2.2.2. Placer dans le repère ci-dessous les deux points manquants correspondant aux données du tableau précédent. Relier les points.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.2.3. La droite passant par ces points : (*cocher la bonne réponse*)

☐ Passe par l'origine

☐ Ne passe pas par l'origine

2.3. Le cuisinier veut que 70 m³ d'air de la cuisine soient entièrement renouvelés en moins de 4 h. D'après le graphique, la VMC actuelle convient-elle ? Justifier la réponse (*laisser apparents les traits utiles à la lecture*).

.....

.....

Exercice 3 : Les différents modes de garde des enfants de moins de 3 ans (2,5 points)

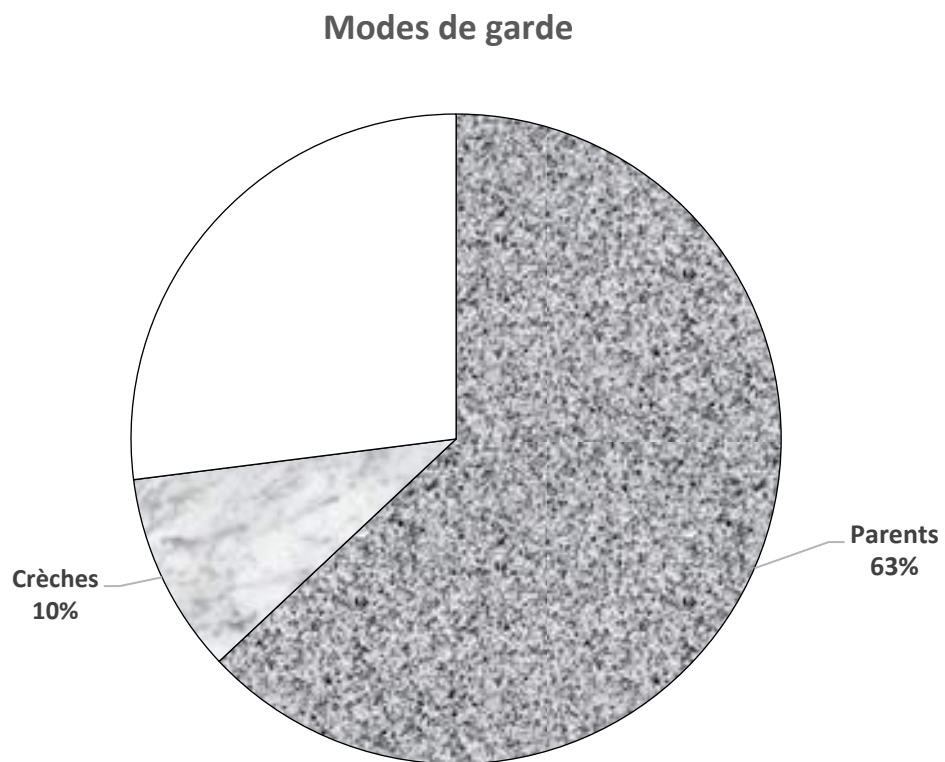
Suite à une enquête réalisée en 2011, les différents modes de garde des enfants de moins de 3 ans ont été répertoriés dans le tableau suivant :

Modes de garde	Fréquence (en %)	Angle (en °)
Parents	63	.....
Assistantes maternelles	18	65
Crèches	10	.....
Autres	9	32
Total :	.....	360

3.1. Compléter le tableau ci-dessus. Arrondir les résultats à l'unité.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.2. Terminer le diagramme circulaire ci-dessous.



3.3. Un couple fait garder son bébé par une assistante maternelle et paie 391 euros par mois pour 144 heures de garde. Une crèche va ouvrir ses portes et propose un tarif de 2,40 euros par heure de garde.

Le couple pense qu'il est plus intéressant financièrement de confier l'enfant à la crèche. A-t-il raison ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Exercice 4 : Entretien du réfrigérateur (6 points)

4.1 Pour nettoyer le réfrigérateur de la crèche, on utilise du vinaigre blanc. La personne responsable du nettoyage pense que le vinaigre blanc est une solution acide.

4.1.1. Comment peut-elle le vérifier ?

.....

.....

4.1.2. Les photos ci-dessous illustrent les 5 étapes nécessaires à la détermination de l'acidité du vinaigre blanc.

				
Photo n°1	Photo n°2	Photo n°3	Photo n°4	Photo n°5

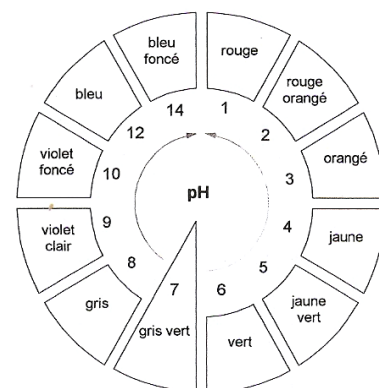
Ecrire les numéros des photos dans l'ordre de réalisation de la manipulation.

.....

4.1.3. La couleur obtenue est grise.

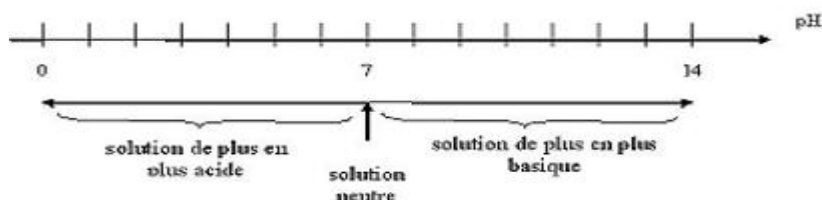
A l'aide du nuancier de la boîte de papier pH, indiquer le pH du vinaigre blanc.

.....



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.1.4. La personne responsable du nettoyage a-t-elle raison ? Justifier la réponse.



4.2. Le vinaigre blanc utilisé contient de l'acide acétique.

4.2.1. L'acide acétique a pour formule chimique CH_3COOH . A l'aide de la classification périodique, compléter le tableau ci-dessous pour l'acide acétique.

Symbole de l'élément	Nom de l'élément	Nombre d'atomes	Masse molaire atomique (en g/mol)
C	.....	.....	12,0
.....	oxygène	.....	16,0
.....	.....	.....	1,0

Extrait de la classification périodique

$\begin{smallmatrix} 1 \\ 1 \end{smallmatrix} \text{H}$ hydrogène 1,0 g/mol	$\begin{smallmatrix} A \\ Z \end{smallmatrix} \text{X}$ M ← Masse molaire atomique						$\begin{smallmatrix} 4 \\ 2 \end{smallmatrix} \text{He}$ hélium 4,0 g/mol
$\begin{smallmatrix} 7 \\ 3 \end{smallmatrix} \text{Li}$ lithium 6,9 g/mol	$\begin{smallmatrix} 9 \\ 4 \end{smallmatrix} \text{Be}$ beryllium 9,0 g/mol	$\begin{smallmatrix} 11 \\ 5 \end{smallmatrix} \text{B}$ bore 10,8 g/mol	$\begin{smallmatrix} 12 \\ 6 \end{smallmatrix} \text{C}$ carbone 12,0 g/mol	$\begin{smallmatrix} 14 \\ 7 \end{smallmatrix} \text{N}$ azote 14,0 g/mol	$\begin{smallmatrix} 16 \\ 8 \end{smallmatrix} \text{O}$ oxygène 16,0 g/mol	$\begin{smallmatrix} 19 \\ 9 \end{smallmatrix} \text{F}$ fluor 19,0 g/mol	$\begin{smallmatrix} 20 \\ 10 \end{smallmatrix} \text{Ne}$ néon 20,2 g/mol
$\begin{smallmatrix} 23 \\ 11 \end{smallmatrix} \text{Na}$ sodium 23,0 g/mol	$\begin{smallmatrix} 24 \\ 12 \end{smallmatrix} \text{Mg}$ magnésium 24,3 g/mol	$\begin{smallmatrix} 27 \\ 13 \end{smallmatrix} \text{Al}$ aluminium 27,0 g/mol	$\begin{smallmatrix} 28 \\ 14 \end{smallmatrix} \text{Si}$ silicium 28,1 g/mol	$\begin{smallmatrix} 31 \\ 15 \end{smallmatrix} \text{P}$ phosphore 31,0 g/mol	$\begin{smallmatrix} 32 \\ 16 \end{smallmatrix} \text{S}$ soufre 32,1 g/mol	$\begin{smallmatrix} 35 \\ 17 \end{smallmatrix} \text{Cl}$ chlore 35,5 g/mol	$\begin{smallmatrix} 40 \\ 18 \end{smallmatrix} \text{Ar}$ argon 39,9 g/mol
$\begin{smallmatrix} 39 \\ 19 \end{smallmatrix} \text{K}$ potassium 39,1 g/mol	$\begin{smallmatrix} 40 \\ 20 \end{smallmatrix} \text{Ca}$ calcium 40,1 g/mol						

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

On s'intéresse au degré d'acidité du vinaigre blanc.

4.2.2. Vérifier que la masse molaire moléculaire $M_{\text{CH}_3\text{COOH}}$ de l'acide acétique est 60 g/mol.

4.2.3. Le vinaigre blanc a une concentration en acide C_A égale à 0,0013 mol/L.
Calculer le degré d'acidité d° du vinaigre à l'aide de la formule : $d^\circ = C_A \times M_{\text{CH}_3\text{COOH}} \times 100$
Arrondir le résultat à l'unité.

4.2.4. La réglementation impose pour la commercialisation de ce vinaigre un degré d'acidité minimal de 6° (soit 6 g d'acide acétique pur pour 100 g de vinaigre).

Ce vinaigre est-il conforme à la réglementation ? Justifier la réponse.

4.3. L'acétique acétique utilisé en laboratoire porte sur son étiquette les indications ci-dessous :

R 35 – Provoque de graves brûlures.

S 26 – En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste.

S 37/39 – Porter des gants et un appareil de protection des yeux/du visage.

S 45 – En cas d'accident ou de malaise, consulter immédiatement un médecin (si possible lui montrer l'étiquette).



Indiquer au moins deux précautions à prendre lors de la manipulation de ce produit.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 5 : Fonctionnement du réfrigérateur (4 points)

Voici la plaque signalétique du réfrigérateur utilisé dans cette crèche :

230 V ~ 50 Hz 395 W
Made in France

5.1. Donner la signification du symbole ~.

.....

5.2. Compléter le tableau ci-dessous.

	Grandeur	Unité de mesure
230 V	.....	.....
50 Hz	.....	hertz
395 W	puissance	.....

5.3. Le trésorier de la crèche pense que le réfrigérateur consomme trop d'énergie ce qui augmente la facture d'électricité.

5.3.1. Le compresseur du réfrigérateur fonctionne en moyenne 300 heures par mois.

Calculer, en Wh, puis en kWh, l'énergie consommée par le réfrigérateur pendant un mois.

On rappelle la relation $E = P \times t$ avec E en Wh, P en W et t en heure.

.....

.....

5.3.2. Le prix d'un kilowattheure étant de 0,13 euro, calculer, en euro, le coût occasionné par le fonctionnement de cet appareil pendant un mois. Arrondir le résultat au centime d'euro.

.....

.....

5.3.3. Le trésorier changera le réfrigérateur si le coût d'utilisation par mois est supérieur à 20 €. Le trésorier le remplacera-t-il ? Justifier la réponse.

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

5.4. Le responsable de la cuisine estime que le réfrigérateur fait trop de bruit et demande son remplacement.

Le trésorier acceptera si le niveau de son intensité sonore est qualifié de « bruyant ».

5.4.1. Avec quel appareil mesure-t-on le niveau d'intensité sonore ? (*cocher la bonne réponse*)

☐

Voltmètre

☐

Sonomètre

☐

Wattmètre

5.4.2. Le niveau d'intensité sonore du réfrigérateur est de 46 dB. Que signifie la notation dB ?

.....

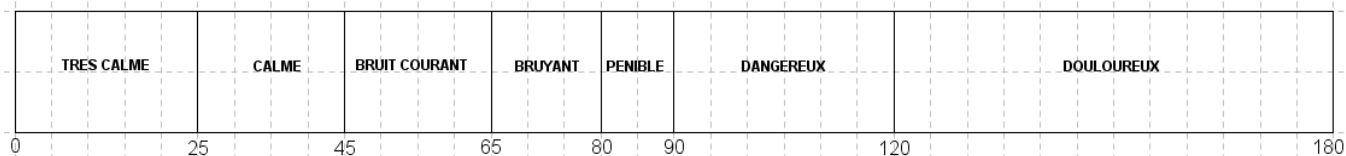
5.4.3. A l'aide du document ci-dessous, qualifier le niveau d'intensité sonore du réfrigérateur.

.....

.....

.....

ECHELLE DES NIVEAUX D'INTENSITE SONORE (EN dB)



5.4.4. Le trésorier va-t-il changer le réfrigérateur à cause de son bruit ? Justifier la réponse.

.....

.....