

C.A.P.

Groupement B : Hygiène – Santé – Chimie et procédés

Session 2017

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 de propreté et d'hygiène
- Agent polyvalent de restauration
- Assistant technique en milieu familial et collectif
- Coiffure
- Employé technique de laboratoire
- Esthétique cosmétique parfumerie
- Propreté de l'environnement urbain collecte et recyclage
- Industries chimiques
- 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.

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 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 617	Session 2017	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 :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM :	
(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
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 : 10 points

Les enseignants d'un lycée préparent une sortie pédagogique à Paris avec un groupe d'élèves de CAP.

Exercice 1 (3,5 points)

1.1. Sachant que 55% des élèves sont des garçons, calculer le pourcentage de filles de ce groupe.

.....

1.2. Le groupe est composé de 180 élèves.
1.2.1. Calculer le nombre de garçons.

.....

1.2.2. Indiquer un calcul permettant de vérifier que le nombre de filles est 81.

.....

1.3. Déterminer le nombre de chambres à réserver sachant que :

- les garçons occuperaient des chambres de 6
- les filles occuperaient des chambres de 4
- les 18 accompagnateurs occuperaient des chambres de 3

Indiquer les calculs pour le nombre de chambres pour les filles :

.....
.....

Compléter le tableau suivant :

	Nombre de garçons	Nombre de filles	Nombre d'accompagnateurs
Nombre total	...	81	18
Nombre de personnes par chambre	6	4	3
Nombre de chambres	...	...	...

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 2 : (3,5 points)

Pour effectuer cette sortie pédagogique, les organisateurs étudient deux propositions de voyageur : « Agence Voyage » et « Agence Top ».

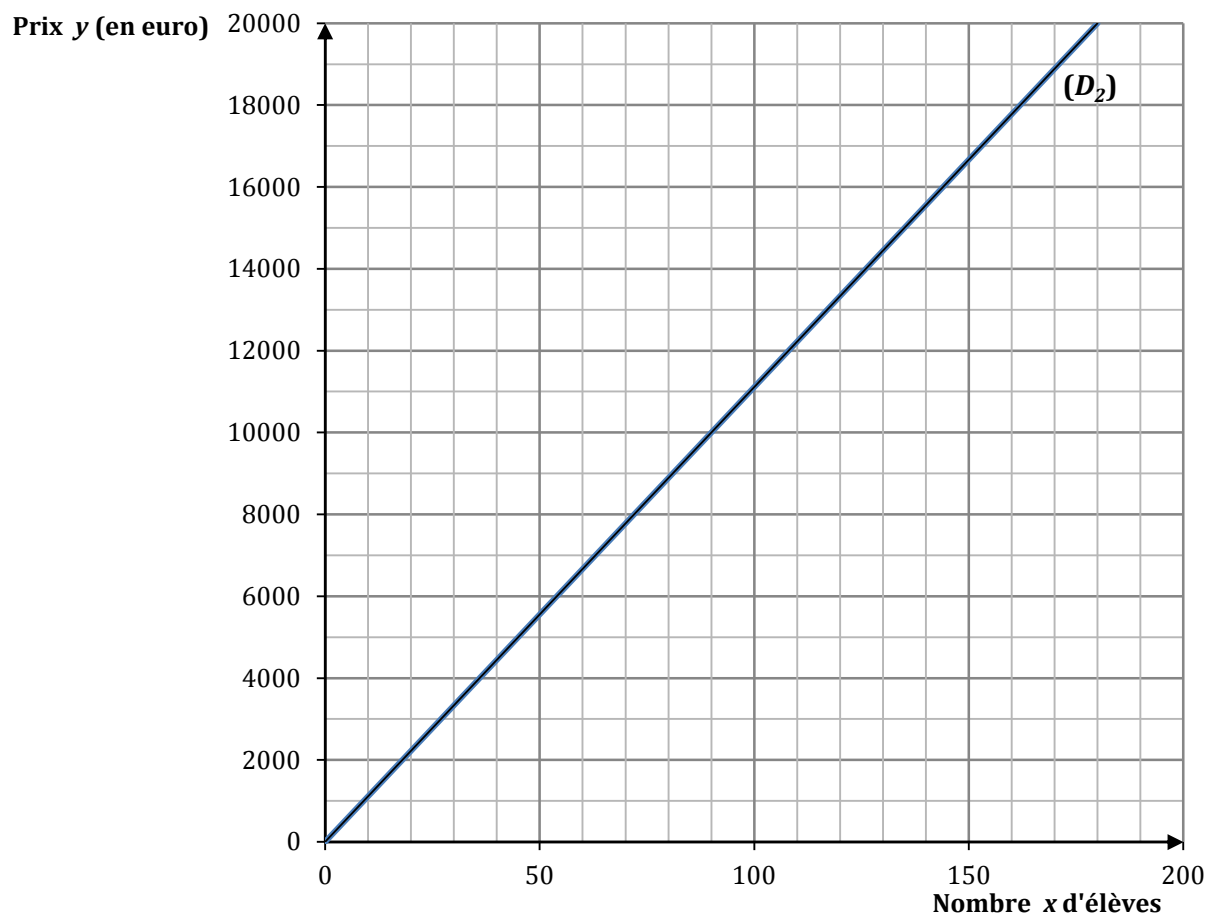
2.1. Le prix proposé par « Agence Voyage » est de 80 euros par élève.

Compléter le tableau de proportionnalité ci-dessous pour « Agence Voyage »

Nombre d'élèves x	50	100	...	200
Prix y (en euro)	4 000	...	12 000	

2.2. Placer les points de coordonnées $(x; y)$ du tableau précédent dans le repère ci-dessous.

Tracer la droite (D_1) passant par ces points, correspondant à « Agence Voyage ».



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3. La droite (D_2), déjà tracée, représente la proposition de « Agence Top ».

2.3.1. Déterminer, en laissant apparents les traits utiles à la lecture, le prix à payer, en euro, avec « Agence Top », pour 180 élèves.

.....

2.3.2. Déterminer, à l'aide du graphique précédent, quelle est l'agence la plus coûteuse. Justifier la réponse.

.....

.....

2.4. Les organisateurs choisissent « Agence Voyage ». Le montant total de la facture s'élève à 15 480 euros. L'équation : $18x + 14400 = 15480$ permet de déterminer le montant de la participation x de chaque accompagnateur. Résoudre l'équation et rédiger la réponse.

.....

.....

.....

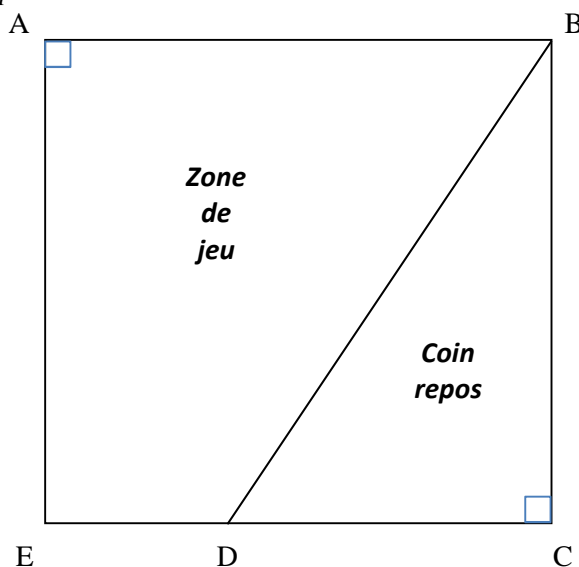
Exercice 3 : (3 points)

Le groupe est hébergé dans un centre de vacances.

Le rez-de-chaussée est composé d'une grande pièce rectangulaire ABCE constituée de deux parties :

- une partie carrelée, servant de zone de jeu ;
- une partie avec de la moquette, servant de coin repos.

Le schéma ci-dessous ne respecte pas les dimensions.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.1. Identifier, en complétant le tableau ci-dessous, la forme géométrique des pièces.

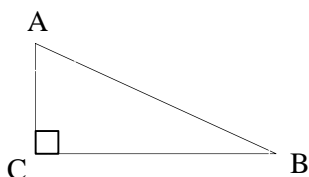
Pièce	Grande pièce ABCE	Coin repos	Zone de jeu
Forme géométrique	.....	.....	Trapèze
Aire	$AB \times BC$	$\frac{BC \times DC}{2}$	$\frac{(AB + ED) \times AE}{2}$

3.2. On donne les dimensions suivantes :

- Coin repos : $BC = 20$ m, $BD = 25$ m

- Zone de jeu : $AE = 20$ m, $AB = 26$ m

Données : Propriété de Pythagore. Dans un triangle ABC rectangle en C : $AB^2 = AC^2 + CB^2$



3.2.1. Indiquer les calculs permettant de vérifier que la longueur DC vaut 15 m.

.....

.....

.....

3.2.2. Calculer, en m², l'aire des pièces : coin repos et zone de jeu. Rédiger une phrase de conclusion pour chaque pièce.

- Coin repos, noté C

.....

.....

.....

- Zone de jeu, noté Z

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Sciences Physiques : 10 points



Exercice 4 : (6 points)

Une fois installés dans le centre, les accompagnateurs demandent à un groupe d'élèves de nettoyer la zone de jeu. Pour cela, ils ont accès à une armoire sécurisée contenant des produits d'entretien. Dans celle-ci, ils ne trouvent que deux bouteilles qu'ils décident d'étudier avant de les utiliser.

4.1. Sur la première bouteille on peut apercevoir les deux pictogrammes ci-dessous.

A partir des indications fournies sur le document de la page suivante, compléter le tableau ci-dessous en indiquant :

- Le principal danger indiqué par le pictogramme (Danger signifié)
- Une précaution à respecter avec ce produit

Pictogramme	Danger signifié	Précaution à respecter



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

LES DANGERS POUR LA SANTÉ		
	DANGEREUX POUR LA SANTÉ <ul style="list-style-type: none"> Le produit peut empoisonner à forte dose Il peut irriter la peau, les yeux, les voies respiratoires Il peut provoquer des allergies cutanées Il peut provoquer somnolence ou vertige 	<ul style="list-style-type: none"> Éviter tout contact avec le produit
	TOXIQUE OU MORTEL <ul style="list-style-type: none"> Le produit peut tuer rapidement Il empoisonne rapidement même à faible dose 	<ul style="list-style-type: none"> Porter un équipement de protection Éviter tout contact (oral, cutané, par inhalation) avec le produit et laver soigneusement les zones exposées après usage
	CORROSIF <ul style="list-style-type: none"> Le produit peut provoquer des brûlures de la peau et des lésions aux yeux en cas de contact ou de projection 	<ul style="list-style-type: none"> Éviter tout contact avec les yeux et la peau, ne pas inhaler
	TRÈS DANGEREUX POUR LA SANTÉ <ul style="list-style-type: none"> Le produit peut provoquer le cancer Il peut modifier l'ADN Il peut nuire à la fertilité ou au fœtus Il peut altérer le fonctionnement de certains organes Il peut être mortel en cas d'ingestion et de pénétration dans les voies respiratoires Il peut provoquer des difficultés respiratoires ou des allergies respiratoires (ex. : asthme) 	<ul style="list-style-type: none"> Porter un équipement de protection Se procurer les instructions avant utilisation Éviter tout contact avec le produit et laver soigneusement les zones exposées après usage
LES DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT		
	DANGEREUX POUR L'ENVIRONNEMENT AQUATIQUE <ul style="list-style-type: none"> Le produit pollue Il provoque des effets néfastes (à court et/ou à long terme) sur les organismes du milieu aquatique 	<ul style="list-style-type: none"> Ne pas rejeter dans l'environnement
	DANGEREUX POUR LA COUCHE D'OZONE <ul style="list-style-type: none"> Le produit détruit la couche d'ozone 	<ul style="list-style-type: none"> Ne pas rejeter dans l'environnement

Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

4.2. La seconde bouteille n'a aucune étiquette. Les élèves, veulent connaître la nature du liquide contenue dans celle-ci.

Quatre élèves proposent une démarche :

Lucas : « Il faut goûter le liquide »

Rémy : « A la couleur, on voit que c'est de l'eau »

Damien : « il faut faire des tests de précipitation »

Hugo : « Il suffit de sentir le produit »

Pour être certain de déterminer la nature du produit, qui, parmi les 4 élèves, propose une bonne démarche ? Justifier la réponse en apportant des explications pour chaque proposition.

.....

.....

.....

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.3. Michel, professeur, possède une mallette d'apprenti chimiste. Il décide de montrer aux élèves comment arriver à déterminer la nature de ce produit. Il fournit le tableau suivant aux élèves.

Réactifs ou Test	Soude	Soude	Soude	Soude	Nitrate Argent	Test à la Flamme
Couleur du précipité	blanc	vert	rouille	bleu	blanc	La flamme est jaune
Ion en présence dans le liquide testé	Aluminium Ou Zinc	Fer II	Fer III	Cuivre	Chlore	Sodium

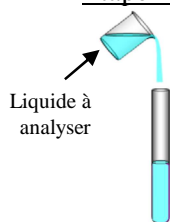
4.3.1. Michel verse un peu de liquide de la bouteille dans un bécher et y plonge une tige de fer. Il approche ensuite le bout de la tige d'une flamme. La flamme devient très jaune. En vous servant du tableau précédent, écrire une phrase de conclusion sur ce test.

.....

.....

4.3.2. Michel veut savoir si le liquide contient des ions chlore. Il réalise les étapes suivantes :

Etape 1 :



Décrire les deux premières étapes de l'expérience :

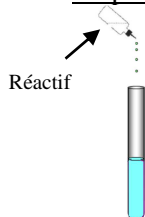
Etape 1 :

.....

Etape 2 :

.....

Etape 2 :



Donner le nom du réactif à utiliser dans cette étape :

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Étape 3 :

Michel observe la formation d'un précipité de couleur blanche. Indiquer si le liquide testé contient des ions chlore. Justifier la réponse.

.....

4.3.3. Michel remplace le réactif précédent par de la soude. Il verse quelques gouttes de ce réactif dans le liquide à identifier.

Michel n'observe aucune modification à la suite de ce test. Que peut-on conclure ? Justifier la réponse.

.....

4.4. A l'aide de la classification périodique réduite proposée ci-dessous, compléter le tableau suivant :

Atome	Oxygène	Sodium	Azote	...	Carbone	Hydrogène
Symbole	...	Na	N	Cl	...	...

Classification périodique réduite

colonnes périodes	1	2	13	14	15	16	17	18
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	¹ H hydrogène 1,0							⁴ He hélium 4,0
2	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
3	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
4	³⁹ K potassium 39,1	⁴⁰ Ca calcium 40,1						

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.5. Michel propose aux élèves de trouver le produit contenu dans la bouteille.

Il leur propose 3 possibilités :

- de l'eau : H_2O
- du chlorure de sodium : $NaCl$
- du nitrate d'argent : $AgNO_3$

A partir des réponses aux questions précédentes, indiquer le nom et la formule du produit contenu dans la bouteille.

.....
.....

Exercice 5 : (4 points)

Pour nettoyer la zone de jeu, Mathieu est autorisé à utiliser une auto laveuse (photo ci-dessous)



5.1. Mathieu observe la plaque signalétique de l'auto laveuse, reproduite si dessous, et remarque des informations manquantes ou illisibles.

Compléter le tableau suivant :

Grandeur	Valeur	Unité
Tension	230 ...	...
...	12 ...	ampère
...	2500 W	...
Niveau d'intensité sonore	72 dB	...
Masse	57 ...	...

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Mathieu est gêné par le son de l'auto laveuse, il pense qu'il y a un risque pour son audition.

5.2. Reporter ci-dessous le niveau d'intensité sonore indiqué sur la plaque signalétique de l'auto laveuse.

.....

5.3. Les élèves veulent vérifier cette donnée. Parmi les appareils de mesure suivants, cocher celui qui permet de relever le niveau d'intensité sonore :

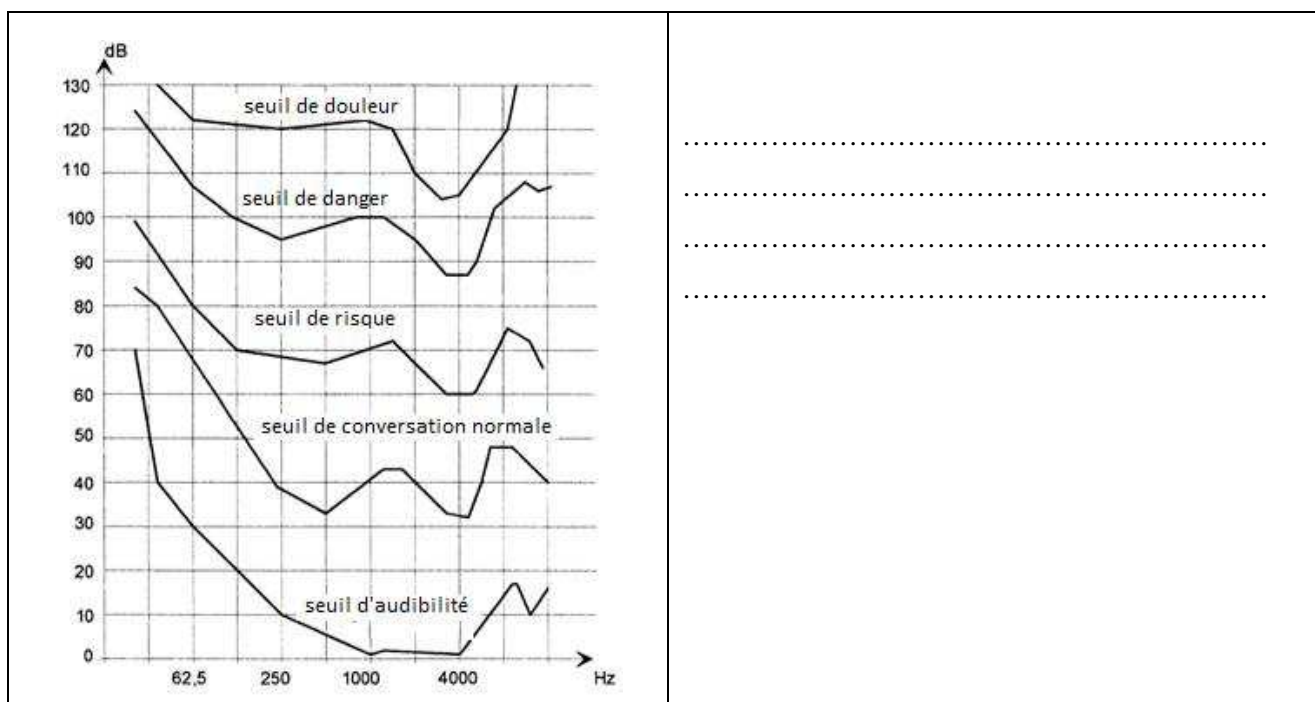
voltmètre

pH mètre

sonomètre.

5.4. Après avoir réalisé les mesures ; Mathieu trouve que le niveau d'intensité sonore est de 70 dB, pour une fréquence de 1 000 Hz.

En utilisant les courbes ci-dessous, indiquer à quel seuil correspond le son de l'auto laveuse.



5.5. Mathieu a-t-il raison de penser qu'il y a un risque pour son audition ? Justifier la réponse.

.....
.....

5.6. Comment Mathieu peut-il se protéger du bruit de l'auto laveuse ?

.....
.....