

# C.A.P.

## Groupement B : Hygiène – Santé – Chimie et procédés

Session 2016

### 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 916	Session 2016	<b>SUJET</b>
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 :	
<small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu du nom d'épouse)</small>	
PRENOM :	N° du candidat
Né(e) le :	<input type="text"/>

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

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

### MATHÉMATIQUES (10 points)

Monsieur André, intendant d'un lycée public, a lancé un appel d'offres pour l'entretien des sols de plusieurs salles. Il reçoit les propositions des entreprises TOP-NET, SERVICES-NET et RENOV-SOL.

Il doit analyser ces propositions et en particulier le coût car, lors du prochain conseil d'administration, il devra choisir l'entreprise la plus intéressante en respectant le budget attribué.

#### Exercice 1 : Analyse de la situation (3 points)

Les trois devis sont reportés dans le tableau ci-dessous :

TOP-NET	SERVICES-NET	RENOV-SOL														
Forfait de 2 600 € HT pour l'ensemble des salles à traiter.	Coût du nettoyage en fonction de la surface à traiter : 1,25 € HT/m <sup>2</sup>	Coût du nettoyage en fonction de la surface à traiter <table border="1"><thead><tr><th>Surface à nettoyer (en m<sup>2</sup>)</th><th>Coût HT (en €)</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>400*</td></tr><tr><td>500</td><td>900</td></tr><tr><td>1 000</td><td>1 400</td></tr><tr><td>1 500</td><td>1 900</td></tr><tr><td>2 000</td><td>2 400</td></tr><tr><td>2 500</td><td>2 900</td></tr></tbody></table>	Surface à nettoyer (en m <sup>2</sup> )	Coût HT (en €)	0	400*	500	900	1 000	1 400	1 500	1 900	2 000	2 400	2 500	2 900
Surface à nettoyer (en m <sup>2</sup> )	Coût HT (en €)															
0	400*															
500	900															
1 000	1 400															
1 500	1 900															
2 000	2 400															
2 500	2 900															
		<small>*fixe correspondant au coût du déplacement et de la location du matériel</small>														

1.1. Expliquer ce que signifie « forfait de 2 600 € » (devis de TOP-NET).

.....

.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

1.2. Indiquer l'élément nécessaire pour comparer les trois devis.

.....  
.....

1.3. Déterminer, en précisant les calculs, l'entreprise qui pourra nettoyer les 2 000 m<sup>2</sup> de salles avec un coût minimum.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**Exercice 2 : Représentation graphique des trois devis (4,5 points)**

On désigne par  $x$  l'aire du sol à nettoyer exprimée en m<sup>2</sup>, et  $f(x)$  le coût du nettoyage en euros.

2.1. Donner le nom de l'entreprise dont le coût du nettoyage peut se modéliser à l'aide d'une fonction linéaire  $f(x) = 1,25 x$ . Justifier la réponse.

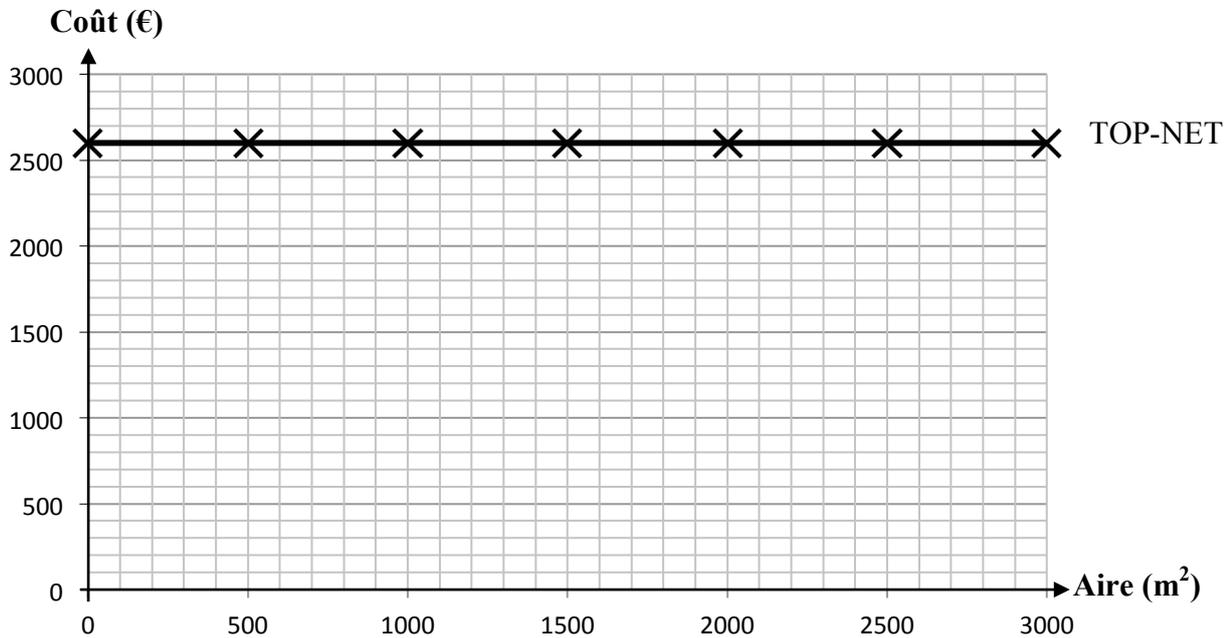
.....  
.....

2.2. Calculer la valeur de  $f(x)$  pour  $x = 2 000$ .

.....  
.....  
.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

2.3. Tracer, en couleur, la représentation graphique de la fonction  $f$  dans le repère ci-dessous :



2.4. Représenter, d'une autre couleur, sur ce même repère, les couples de valeurs du tableau fourni par l'entreprise RENOV-SOL (page 1/10) ; Tracer la droite reliant les points ainsi obtenus.

2.5. Compléter le tableau suivant à l'aide du graphique.

	Salles de classes	Salles de classes et gymnase
Surface (en m <sup>2</sup> )	1 600	2 000
TOP-NET (en €)	.....	.....
SERVICE-NET (en €)	.....	.....
RENOV-SOL (en €)	.....	.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Exercice 3 : Choix de l'entreprise de nettoyage (2,5 points)**

M. André, a réservé 2 350 € dans le budget pour le nettoyage des sols des salles de classes.

3.1. Indiquer le nom de(s) entreprise(s) la (les) moins chère(s) pour le nettoyage des 1 600 m<sup>2</sup> des sols des salles de classes. Justifier la réponse.

.....  
.....  
.....  
.....

Après le choix de l'entreprise de nettoyage, le prix hors-taxe pour les 1 600 m<sup>2</sup> à traiter s'élève à 2 000 euros. Le taux de TVA pour ce type de service est de 20 %.

3.2. Calculer le montant taxe comprise de la facture.

.....  
.....  
.....

3.3. Indiquer si la somme réservée dans le budget sera suffisante. Justifier la réponse.

.....  
.....  
.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**SCIENCES PHYSIQUES (10 points)**

L'entreprise de nettoyage sollicitée dispose de facilités pour pouvoir utiliser le matériel dans les étages de l'établissement ; notamment la présence d'un élévateur.

Les personnes habilitées à utiliser les produits d'entretien bénéficient d'une formation à la sécurité.

**Exercice 4 : Etude de l'élévateur (5,5 points)**

Pour monter une auto-laveuse dans les salles de l'étage, l'établissement est équipé d'un élévateur comme sur la photo.



4.1. L'élévateur peut soulever une masse maximale de 300 kg.

4.1.1. Calculer, en newton, le poids maximal auquel l'élévateur peut résister.

**Données :**  $P = m \times g$  avec  $g = 9,8 \text{ N/Kg}$

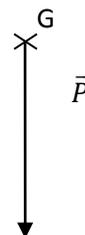
.....

4.1.2. Citer le nom de l'appareil permettant de mesurer la valeur d'une force mécanique.

.....

Pour monter l'auto-laveuse et la tenir, un agent d'entretien monte aussi sur le monte-charge. La force totale exercée par leur poids est représentée ci-contre.

Echelle: 1 cm pour 1 000 N



4.1.3. Déterminer la valeur du poids total exercé par l'auto-laveuse et l'agent.

.....

.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

4.1.4. Compléter le tableau des caractéristiques de cette force.

Force	Point d'application	Direction	Sens	Valeur (en N)
$\vec{P}$				

4.1.5. Indiquer si l'élévateur peut être utilisé pour soulever l'ensemble auto-laveuse et agent d'entretien. Rédiger la réponse.

.....

.....

.....

4.2. A l'aide d'une caméra et d'un logiciel, on a relevé les différentes positions d'un point de l'élévateur à intervalles de temps réguliers. Celles-ci sont reproduites sur le schéma ci-contre.

- 
- 
- 
- 
- 

4.2.1. Donner la nature de la trajectoire du point considéré.

.....

.....

4.2.2. Indiquer si le mouvement de l'élévateur est accéléré, ralenti ou uniforme. Justifier la réponse.

.....

.....

.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

L'élève s'élève de 2 mètres en 10 secondes.

4.2.3. Calculer la vitesse moyenne de l'élève. On donne la relation :  $v = \frac{d}{t}$

.....  
.....

4.3. Sur la plaque signalétique de l'appareil, on peut lire les informations suivantes : 230 V ; 16 A

4.3.1. Compléter le tableau suivant en écrivant la grandeur et l'unité en toutes lettres :

	Grandeur	Unité
230 V	.....	.....
16 A	.....	.....

Lors de sa mise en fonctionnement l'appareil est relié au tableau électrique sans aucun autre appareil. Malheureusement, le disjoncteur différentiel se déclenche à chaque utilisation. L'installateur vérifie le branchement au tableau électrique et peut lire sur le disjoncteur différentiel 10 A.

4.3.2. Expliquer pourquoi le disjoncteur différentiel se déclenche à chaque utilisation.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

4.3.3. Cocher la case correspondant à la valeur à choisir pour le disjoncteur différentiel.

10A    20A    32A

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Exercice 5 : Sécurité liée à l'utilisation des produits d'entretien (4,5 points)**

Pour le nettoyage des sols, la société RENOV-SOL propose l'utilisation du produit Ecolosol. Les caractéristiques de ce produit sont données sur la fiche de sécurité reproduite ci-dessous :

- *ECOLO SOL est un détersolvant dégraissant décapant. C'est un dégraissant puissant d'emploi universel, élaboré avec des substances d'origine naturelle, sans solvants dérivés du pétrole et sans phosphates.*
- *ECOLO SOL diffuse dans l'air un parfum agréable. Il peut être utilisé pour nettoyer et dégraisser sols et murs, enlever les traces de colles et de peinture, éliminer les traces de stylos et de feutres, décaper les sols traités avec des émulsions métallisées, éliminer les traces de goudron, de cire, de caoutchouc. Il est utilisable en autolaveuse.*
- *Le pH de l'ECOLO SOL est 8,5.*
- *La dilution pour un entretien courant sera de 100 ml à 200 ml dans 10 litres d'eau. Pour les nettoyages très difficiles, ou les décapages, la dilution sera de 1 litre à 2 litres de produit pour 10 litres d'eau.*
- 



Sécurité :

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

*Après contact avec la peau, se laver immédiatement et abondamment avec de l'eau.*

- 5.1. Donner la signification des deux pictogrammes présents sur l'étiquette en utilisant les données de la page suivante.

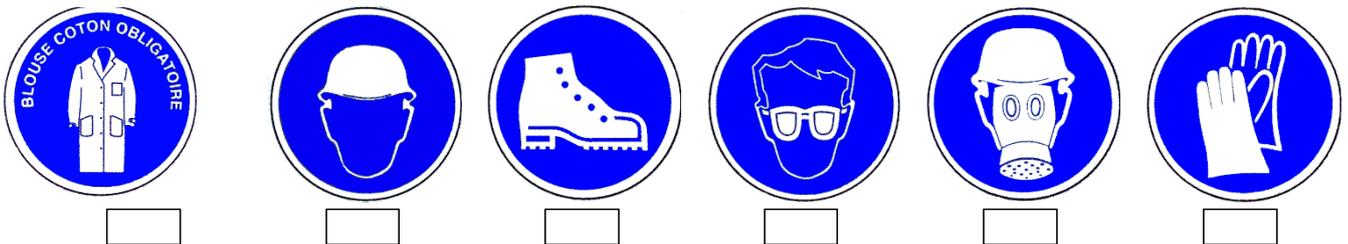


.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**



5.2. Cocher, parmi les protections proposées ci-dessous, celles que l'on doit prendre afin d'éviter les risques représentés par les deux pictogrammes.



5.3. Un ancien bidon d'Ecolosol est retrouvé par un agent d'entretien. Il ne sait pas si le détergent a été dilué. Il va donc mesurer le pH du produit.

5.3.1. Proposer un protocole expérimental permettant de mesurer le pH du détergent en utilisant du papier pH.

.....

.....

.....

.....

.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

5.3.2. Cocher, parmi les propositions suivantes, celle qui permet de mesurer le pH de façon plus précise que le papier-pH

indicateur coloré

pH-mètre

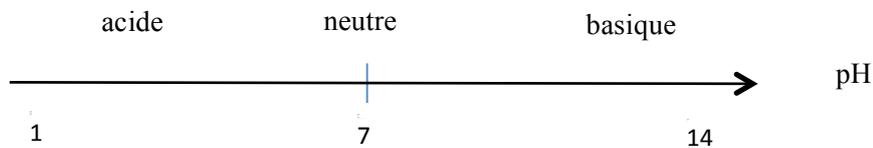
bandelette pH

L'agent mesure le pH de la solution contenue dans l'ancien bidon d'Ecolosol et trouve un pH égal à 7,2.

5.3.3. La solution est-elle acide, basique ou neutre ? Justifier la réponse.

.....

**Donnée :**



5.3.4. Expliquer pourquoi la solution présente dans le bidon a été diluée avec de l'eau.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....