

# C.A.P.

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

Session 2014

### 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.*

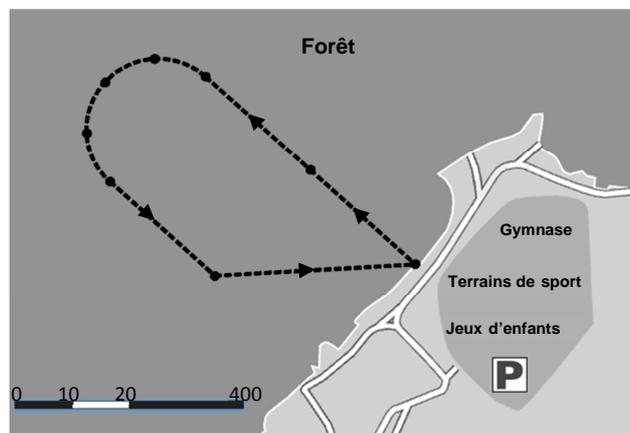
(Circulaire n°99-186, 16/11/1999).

CAP groupement B Hygiène – Santé – Chimie et procédés	Code 06-14 M	Session 2014	<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 :	
(en majuscule, suivi s'il y a 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 : <input type="text"/>	

**MATHÉMATIQUES (10 points)**

Les enseignants d'un lycée professionnel décident d'organiser une journée d'intégration pour les élèves entrant en classe de CAP.



**Exercice 1 : Organisation du déplacement (2,5 points)**

Afin d'emmener les élèves à la base de loisirs voisine, les organisateurs contactent deux transporteurs.

1.1. Le transporteur "Francelines" propose le tarif représenté par la droite tracée dans le repère de la page suivante. Ce tarif est-il proportionnel à la distance parcourue ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

1.2. Le transporteur "Farm" propose le tarif suivant : 6 € par kilomètre parcouru.

1.2.1. Compléter le tableau de proportionnalité suivant :

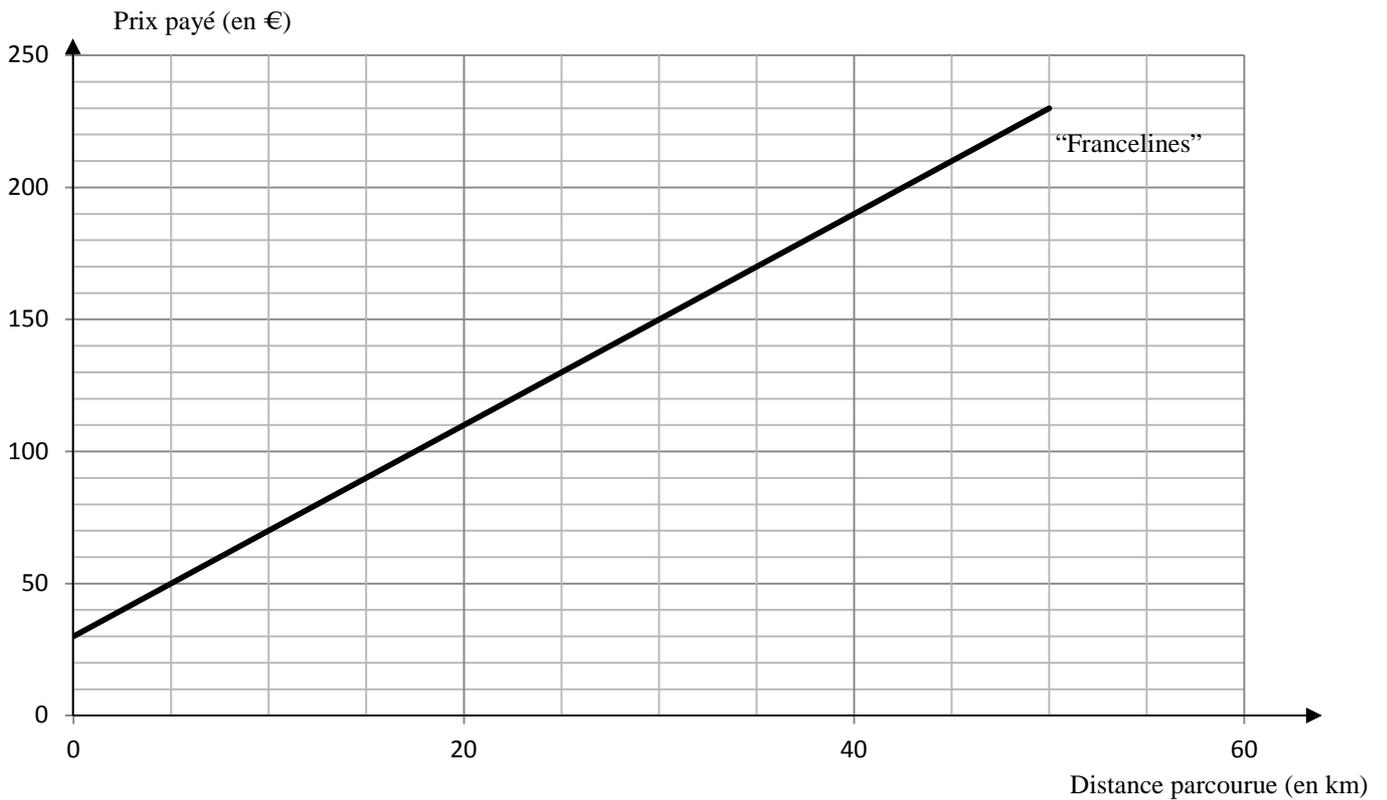
Distance parcourue (en km)	10		50
Prix payé avec le transporteur "Farm" (en €)	60	150	

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

Dans le repère ci-dessous,

1.2.2. Placer les points correspondant aux données du tableau de la page précédente,

1.2.3. Tracer la droite passant par ces points.



1.3. La distance aller-retour entre le lycée et la base est de 35 km. Les organisateurs choisissent le transporteur “Francelines”. Ce choix est-t-il judicieux ? Justifier la réponse.

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

1.4. La sortie est prévue pour 120 élèves et 10 enseignants.

1.4.1. Sachant qu’un bus contient 50 places, justifier qu’il est nécessaire de réserver trois bus.

.....

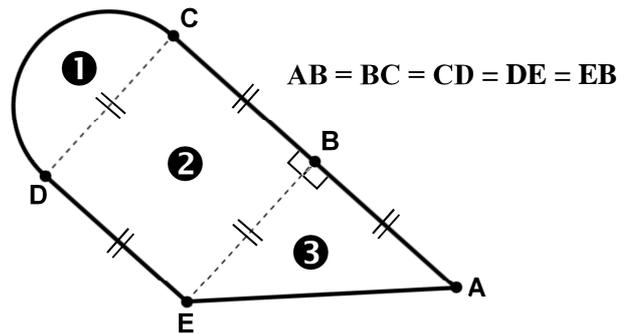
1.4.2. Pour la réservation d’un bus, “Francelines” facture 170 € pour 35 km. Calculer le montant total payé par les organisateurs au transporteur.

.....  
.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Exercice 2 : Course à pied (5 points)**

Au cours de la journée d'intégration, les enseignants proposent une épreuve de course à pied dont le parcours dans la forêt a été reproduit ci-dessous par une figure à l'échelle 1 cm pour 100 m.



Elle se compose de trois figures planes simples.

2.1. Donner le nom des trois figures.

- ① .....
- ② .....
- ③ .....

2.2. A chaque point sur la figure correspond un plot sur le parcours. A l'aide du plan et de son échelle, expliquer pourquoi la distance réelle entre les plots A et B est de 250 m.

.....  
 .....

2.3. Sachant que le périmètre  $p$  d'un demi-cercle de diamètre  $d$  peut se calculer à l'aide de la formule  $p = \frac{\pi \times d}{2}$ , calculer, en mètre, la longueur réelle de l'arc  $\widehat{CD}$ . Arrondir le résultat à l'unité.

.....  
 .....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

2.4. A partir du plan et de son échelle, on évalue que la distance réelle entre les plots E et A est comprise entre 350 m et 360 m.

2.4.1. Connaissant les mesures de AB et EB, par quelle méthode peut-on calculer, la distance réelle EA ?

.....  
.....

2.4.2. En prenant  $AB = EB = 250$  m, détailler le calcul de la distance réelle EA. Arrondir le résultat à l'unité.

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

2.4.3. La valeur obtenue à la question 2.4.2 est-elle en accord avec l'estimation donnée en 2.4. ?

.....

2.5. A partir des calculs précédents, les organisateurs ont trouvé que la longueur du parcours est de 1 497 m.

2.5.1. Exprimer la longueur du parcours en kilomètre. Arrondir le résultat au dixième.

.....

2.5.2. Lors d'une course à pied, des règles strictes sont à respecter. Le coureur ne doit pas dépasser une certaine distance en fonction de son âge.

Les élèves entrant en classe de CAP ont entre 14 et 16 ans.

A l'aide du tableau ci-contre, indiquer si tous les élèves peuvent participer à la course à pied. Justifier la réponse.

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

Âge du participant	Distance maximale
Moins de 9 ans	1 km
Moins de 11 ans	2 km
Moins de 13 ans	3 km
Moins de 15 ans	5 km
Moins de 17 ans	15 km

Source : <http://www.fftri.com/triathlon>

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**Exercice 3 : Lancer de poids (2,5 points)**

Une épreuve de lancer de poids est organisée de la façon suivante : La classe qui aura la moyenne la plus élevée sur les 6 meilleurs lancers sera déclarée gagnante.

3.1. Le professeur d'EPS a relevé les résultats de la classe de CAP Esthétique sur son cahier représenté ci-contre.

3.1.1. Entourer les six meilleurs résultats de la classe de CAP Esthétique.

<i>CAP Esthétique</i>	
<i>9,0 m</i>	<i>6,7 m</i>
<i>3,5 m</i>	<i>8,9 m</i>
<i>8,6 m</i>	<i>4,5 m</i>
<i>5,8 m</i>	<i>4,2 m</i>
<i>6,3 m</i>	<i>9,6 m</i>
<i>7,5 m</i>	<i>5,9 m</i>

3.1.2. Les moyennes obtenues par les autres classes ayant déjà passé l'épreuve sont notées dans le tableau suivant :

Classes	Petite enfance	Coiffure	Maintenance et hygiène	Industries chimiques	Agent polyvalent de restauration
Moyenne (en mètre) Arrondie au dixième	7,8	8,2	6,3	7,9	8,5

Les élèves de CAP Esthétique pensent avoir remporté l'épreuve. Ont-ils vraiment gagné ? Justifier la réponse.

.....

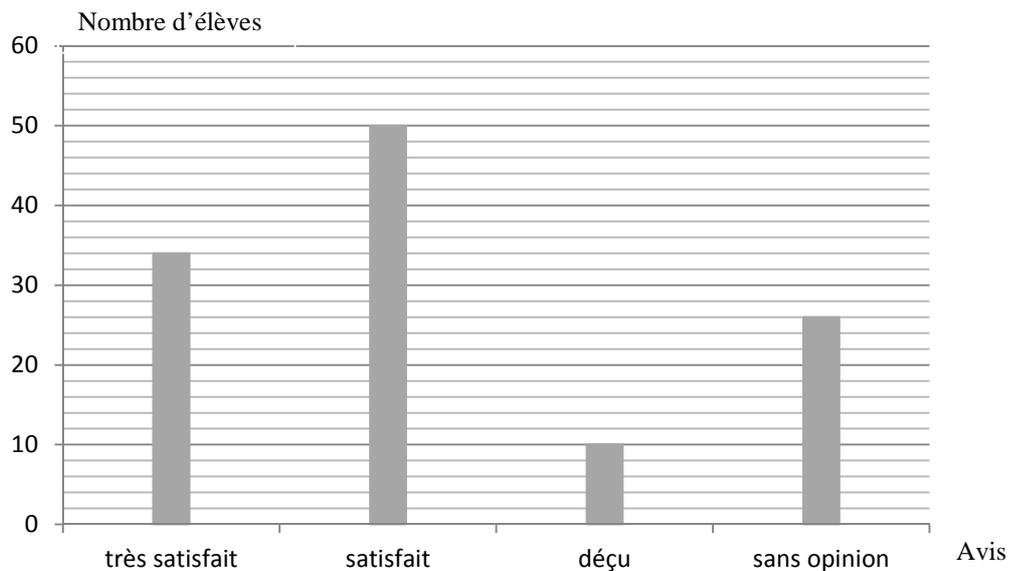
.....

.....

.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

3.2. A la fin des épreuves, un questionnaire de satisfaction est proposé aux 120 élèves afin d'obtenir leur avis sur l'ensemble de la journée.  
Le diagramme en bâtons suivant indique les réponses des élèves.



Les organisateurs décident que s'ils obtiennent, au moins, au total 70 % d'avis satisfaits et très satisfaits, ils renouvelleront l'expérience à la rentrée prochaine.

Indiquer en justifiant la réponse si une nouvelle journée d'intégration aura lieu à la rentrée prochaine.

.....

.....

.....

.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**SCIENCES PHYSIQUES (10 points)**

**Exercice 4 : Hydratation (4,5 points)**

Au cas où certains élèves seraient déshydratés au cours de la journée, l'équipe organisatrice fournit des boissons à base de glucose ou de la citronnade (jus de citron additionné à de l'eau et du sucre).

4.1. Leila qui boit une boisson à base de glucose discute avec Kévin qui consomme une citronnade.

*Leila : Je crois que ta boisson est très acide.*

*Kévin : Je ne pense pas, je la trouve très sucrée mais peu acide.*

*Leila : Tu n'as qu'à mesurer son pH et nous verrons !*

4.1.1. La dernière remarque de Leila vous paraît-elle juste ? Justifier la réponse.

.....  
.....

4.1.2. Le lendemain, Kévin demande à son professeur de sciences physiques s'il peut mesurer le pH de sa boisson. Donner le nom d'un matériel permettant de mesurer le pH d'une solution.

.....

4.1.3. Kévin mesure un pH égal à 3. Qui avait raison, Kévin ou Leila? Justifier la réponse.

.....  
.....

4.2. Ils décident aussi durant le cours de reproduire la fabrication d'eau sucrée à base de glucose. Les schémas ci-dessous illustrent 4 étapes nécessaires à la préparation avec le matériel du laboratoire du lycée



Schéma n° 1

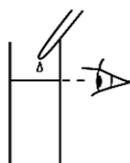


Schéma n° 2



Schéma n° 3



Schéma n° 4

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

.....

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

4.2.2. Décrire de façon précise l'étape correspondant au schéma n°4.

.....  
.....

**Exercice 5 : Escalade et remise des prix (5,5 points)**

Durant la journée, de l'escalade est proposée. Cette activité n'étant pas sans risque, il est important de vérifier que le matériel utilisé est adapté.

Sur la notice technique d'un mousqueton, on trouve l'information ci-contre (fig.1) concernant la valeur maximale des forces qu'il peut supporter, notamment lors d'une chute :



fig.1

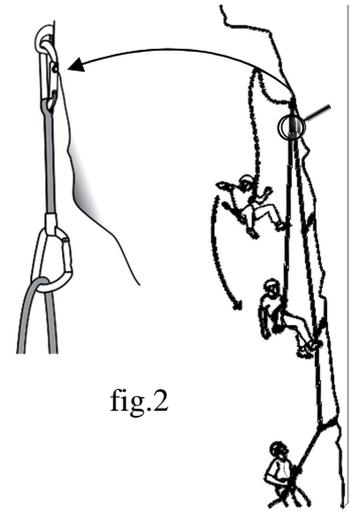


fig.2

5.1. Au laboratoire, quel appareil permet de mesurer la valeur d'une force ?

.....

5.2. Dans les conditions extrêmes, la valeur  $F$  de la force exercée par la corde sur un mousqueton lors d'une chute (fig.2) peut atteindre 20 fois le poids du grimpeur.

5.2.1. En moyenne, un grimpeur avec son équipement a une masse totale de 80 kg. Calculer, en newton, la valeur de son poids  $P$ . On rappelle que  $P = m \times g$  avec  $g = 9,8 \text{ N/kg}$ .

.....  
.....

5.2.2. Le mousqueton ci-dessus est-il adapté aux conditions extrêmes ? Justifier la réponse.

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



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Formulaire de mathématiques des CAP

### Puissances d'un nombre

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1\ 000$$

$$10^{-1} = 0,1 ; 10^{-2} = 0,01 ; 10^{-3} = 0,001$$

$$a^2 = a \times a ; a^3 = a \times a \times a$$

### Nombres en écriture fractionnaire

$$c \frac{a}{b} = \frac{ca}{b} \text{ avec } b \neq 0$$

$$\frac{ca}{cb} = \frac{a}{b} \text{ avec } b \neq 0 \text{ et } c \neq 0$$

### Proportionnalité

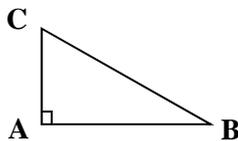
$a$  et  $b$  sont proportionnels à  $c$  et  $d$   
(avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )

$$\text{équivalent à } \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

### Relations dans le triangle rectangle

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$



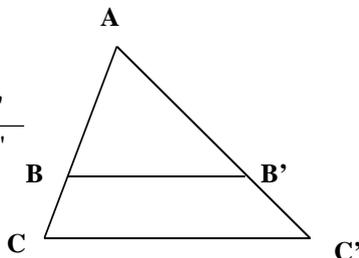
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

### Propriété de Thalès relative au triangle

Si  $(BB') \parallel (CC')$

alors

$$\frac{AB}{AC} = \frac{AB'}{AC'} = \frac{BB'}{CC'}$$



### Périmètres

**Cercle** de rayon  $R$  :

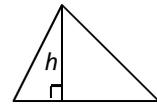
$$p = 2\pi R$$

**Rectangle** de longueur  $L$  et de largeur  $l$  :

$$p = 2(L+l)$$

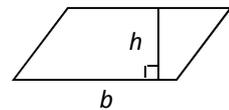
### Aires

**Triangle** :  $A = \frac{1}{2}bh$

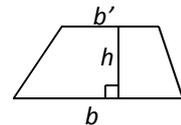


**Rectangle** :  $A = Ll$

**Parallélogramme** :  $A = bh$



**Trapèze** :  $A = \frac{1}{2}(b+b')h$



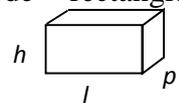
**Disque** de rayon  $R$  :  $A = \pi R^2$

### Volumes

**Cube** de côté  $a$  :  $V = a^3$

**Pavé droit** (ou parallélépipède rectangle) de dimensions  $l, p, h$  :

$$V = lph$$



**Cylindre de révolution** où  $A$  est l'aire de la base et  $h$  la hauteur :

$$V = Ah$$

### Statistiques

Moyenne :  $\bar{x}$

$$\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$$

Fréquence :  $f$

$$f_1 = \frac{n_1}{N} ; f_2 = \frac{n_2}{N} ; \dots ; f_p = \frac{n_p}{N}$$

Effectif total :  $N$

### Calculs d'intérêts simples

Intérêt :  $I$

Capital :  $C$

Taux périodique :  $t$

Nombre de périodes :  $n$

Valeur acquise en fin de placement :  $A$

$$I = Ctn$$

$$A = C + I$$