

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 915	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 : <small>(en majuscule, suivi s'il y a du nom d'épouse)</small>	
Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>

NE RIEN ÉCRIRE

Appréciation du correcteur

Note :

MATHÉMATIQUES (10 points)

Le stade de France est le plus grand stade français, et il accueille différents événements sportifs et culturels.

Exercice 1 : Utilisation du stade (3 points)

Le tableau ci-dessous indique le nombre total de spectateurs présents aux principaux événements ayant eu lieu au stade de France en 2013.

Événement	Nombre total de spectateurs
Course automobile Race of Champions mars 2013	61 923
Finale de la coupe de France de Football mai 2013	66 215
Finale du championnat de France de Rugby 1 ^{er} juin 2013	80 033
Concerts de Rihanna 8 et 9 juin 2013	151 682
Rencontre d'athlétisme Areva - Juillet 2013	51 340

1.1. A l'aide des données du tableau ci-dessus, indiquer l'événement qui a réuni le plus grand nombre de spectateurs.

.....

.....

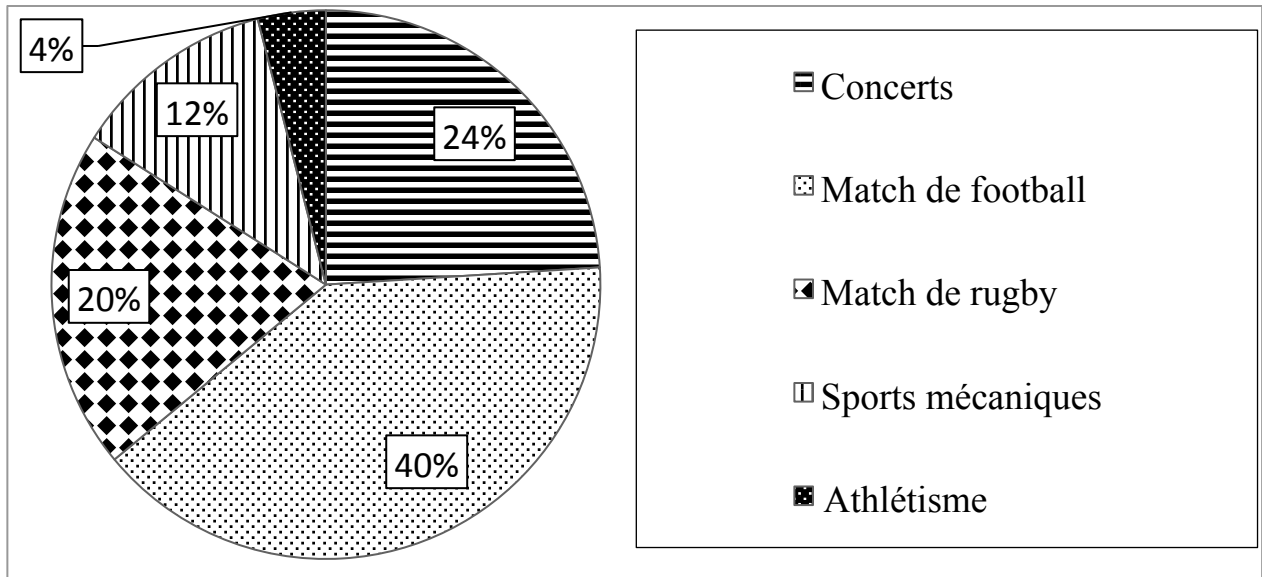
1.2. Sachant que la capacité maximale du stade de France en configuration concert est de 82 000 spectateurs, vérifier, en indiquant le calcul, que trois dates suffisent pour accueillir 235 000 spectateurs.

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le graphique ci-dessous indique une répartition des 25 événements culturels et sportifs qui se sont déroulés au stade de France en 2013.



1.3. Calculer le nombre de matches de football qui ont eu lieu au stade de France en 2013.

.....
.....

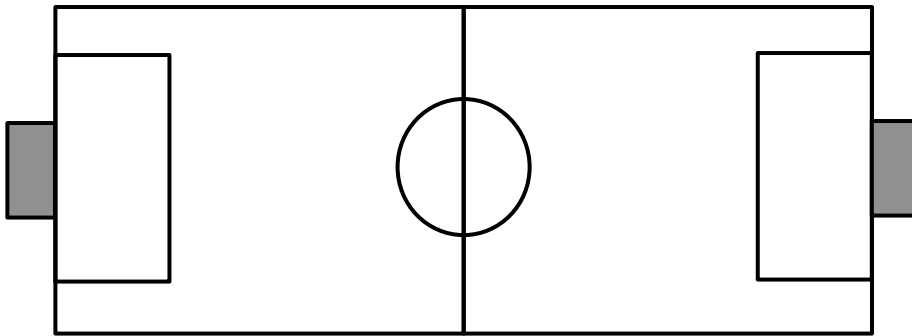
1.4. Lors de la construction du stade de France, un journaliste a expliqué que la moitié des événements accueillis seraient des matches de football. A-t-il raison pour 2013 ? Justifier la réponse.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

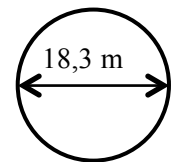
Exercice 2 : Configuration football du stade (4 points)

Après un événement l'agent de maintenance du stade doit retracer certaines lignes du terrain de football: rond central et surface de réparation. Le terrain est schématisé ci-dessous :



Partie A : Le rond central.

2.1. Le cercle ci-contre représente le rond central de diamètre 18,3 m :



Vérifier en indiquant le calcul que le rayon du cercle R est égal à 9,15 m.

.....

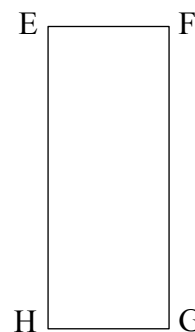
2.2. Calculer, en mètre, le périmètre du cercle à l'aide de la formule $p = 2\pi R$. Arrondir le résultat au dixième.

.....
.....

Partie B : La surface de réparation.

La surface de réparation doit être rectangulaire.
Les lignes tracées par l'agent sont représentées ci-contre par le quadrilatère EFGH :

- EF = 16 m
- FG = 40 m
- EG = 45 m



Le schéma ne respecte pas les proportions.

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

2.3. Parmi les propriétés suivantes, entourer celle qui permet de vérifier que l'angle \widehat{EFG} est un angle droit.

- Propriété de Thalès
- Réciproque de la propriété de Pythagore
- Propriété de Pythagore.

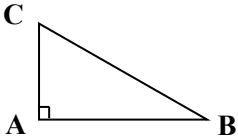
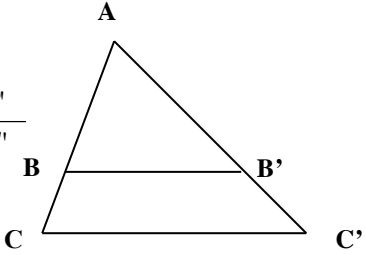
2.4. Les calculs suivants ont été effectués : $EF^2 + FG^2 = 1\ 856$
 $EG^2 = 2\ 025$

L'angle \widehat{EFG} est-il un angle droit ? Justifier la réponse

.....

.....

Formulaire :

<p><u>Relations dans le triangle rectangle</u></p> $AB^2 + AC^2 = BC^2$ 	<p><u>Propriété de Thalès relative au triangle</u></p> <p>Si $(BB') \parallel (CC')$ alors</p> $\frac{AB}{AC} = \frac{AB'}{AC'} = \frac{BB'}{CC'}$ 
--	---

2.5. L'agent de maintenance doit tracer 170 m de ligne de 50 mm d'épaisseur pour le rond central et la surface de réparation. Il pense utiliser trois bombes de peinture. A-t-il raison ? Justifier la réponse en utilisant la documentation de la bombe de peinture.

.....

.....

.....

.....

.....

DOCUMENTATION BOMBE DE PEINTURE :

Temps de séchage : 20 minutes
 Volume : 591 mL
 Couleur : Blanc
 Longueur de tracé : 80 m.
 Largeur maximum du tracé : 50 mm

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 3 : Championnat du Monde d'athlétisme (3 points)

En 2003, les championnats du Monde d'athlétisme se sont déroulés au stade de France.
Les vainqueurs de trois courses ont été : Pour le 100 m hommes, Collins en 10,07 s. Pour le 200 m hommes, Capel en 20,30 s. Pour le 400 m hommes, Washington en 44,80 s.

3.1. Décrire une méthode à utiliser pour vérifier que le temps de course est proportionnel à la distance parcourue.

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

3.2. On a effectué les calculs ci-dessous :

$$\frac{10,07}{100} = 0,1007 ; \quad \frac{20,03}{200} = 0,1015 ; \quad \frac{44,80}{400} = 0,1120$$

Pour ces trois courses, le temps est-il proportionnel à la distance parcourue ? Justifier la réponse.

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

3.3. Entre leur lieu d'hébergement et le stade de France, les athlètes empruntent un bus.
La droite tracée dans le repère de la page suivante représente le prix proposé en fonction de la distance parcourue.

3.3.1. Le prix proposé est-il proportionnel à la distance parcourue ? Justifier la réponse.

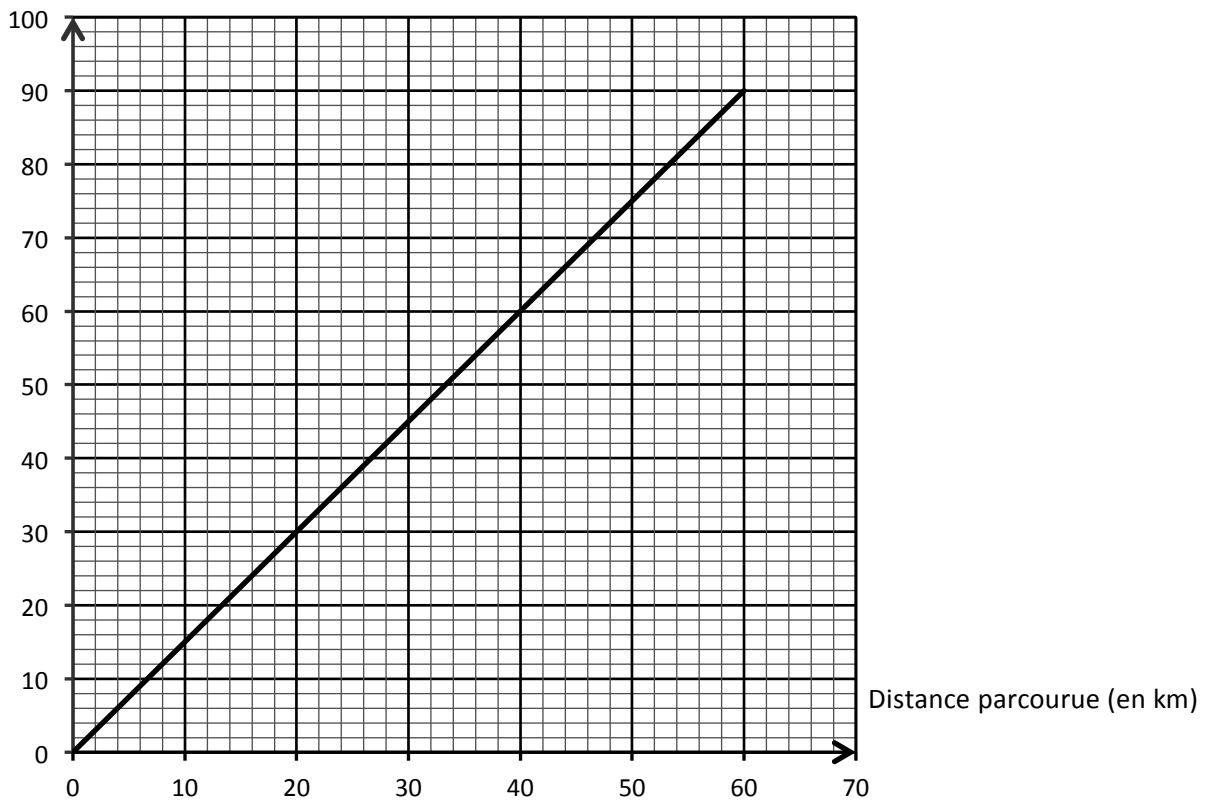
.....
.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

3.3.2. L'équipe de France d'athlétisme logeait à 25 km du stade de France. Un responsable indique qu'un aller-retour entre le centre d'hébergement et le stade coûte moins de 50 €. A-t-il raison ? Justifier la réponse.

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

Prix (en €)



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

SCIENCES PHYSIQUES (10 points)

Exercice 4 : Nettoyage des locaux (4,5 points)

Pour désinfecter les sanitaires des vestiaires, deux agents font les propositions suivantes :

Chloé veut utiliser du vinaigre blanc, tandis qu'Antoine préfère l'eau de Javel.

Chloé dit : « le vinaigre a l'avantage de détartrer en plus de désinfecter car il est acide. De plus, il ne pollue pas !!!! »

Antoine dit : « En diluant avec de l'eau, l'eau de Javel qui est basique, deviendra acide ! »

Chloé dit : « Non, ce n'est pas possible »

4.1. La remarque d'Antoine est-elle correcte ? Justifier la réponse.

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

4.2. On réalise la dilution de l'eau de Javel au laboratoire.

4.2.1. Entourer, dans la liste suivante, le matériel nécessaire :

- | | | | |
|--------------------------|---------|---------------|----------------|
| Pipette jaugée | Balance | Fiole jaugée | Thermomètre |
| Pissette d'eau distillée | Béchers | Tubes à essai | Chauffe-Ballon |

4.2.2. On mesure le pH avant et après la dilution, on obtient $pH_1 = 10$ avant dilution et $pH_2 = 9$ après dilution. Quel est le caractère acide, basique ou neutre de ces solutions ? Justifier la réponse.

.....
.....

4.2.3. Parmi les appareils suivants, entourer celui qui permet de réaliser les mesures.

- ampèremètre ; sonomètre pH-mètre voltmètre

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

4.2.4. Antoine décide d'ajouter de l'eau, pour prouver qu'il a raison, et il dilue 5 mL d'eau de Javel dans un seau d'eau de 20 L, il mesure alors un pH de 7. Quel est alors le caractère de la solution ?

.....
.....

Qui avait raison ? Justifier la réponse.

.....
.....



4.3. L'eau de Javel de formule brute NaClO a le pictogramme suivant sur son flacon :

4.3.1. A l'aide de la liste ci-dessous préciser sa signification.

.....
.....

Corrosif	Comburant	Nocif - Irritant	Dangereux pour l'environnement	Toxique

4.3.2. Citer deux précautions à prendre pour utiliser l'eau de javel.

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

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Exercice 5 : Course automobile (5,5 points)

Partie A : Etude d'un mouvement.

Lors d'une course de karting au stade de France, les différentes positions d'un véhicule ont été relevées à intervalle de temps réguliers. On a représenté ci-dessous la chronophotographie du mouvement.



5.1. Indiquer la nature rectiligne ou circulaire de la trajectoire.

.....

5.2. Justifier que le mouvement du véhicule est accéléré.

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

5.3. Le record de vitesse moyenne sur un tour de piste est de 48,6 km/h soit 13,5 m/s. La piste mesure 1,2 km soit 1 200 m. Un participant fait un tour de piste en 1 min 31 s soit 91 s.

5.3.1. En utilisant la formule $v = \frac{d}{t}$, calculer, en m/s, la vitesse moyenne de ce participant.

Arrondir le résultat au centième.

.....
.....

5.3.2. La vitesse moyenne calculée du participant par les organisateurs est 47,5 km/h.

Le participant a-t-il battu le record de vitesse moyenne de la piste ? Justifier la réponse.

.....
.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Partie B : Acoustique

Le son au premier rang des gradins est analysé par la commission de sécurité.

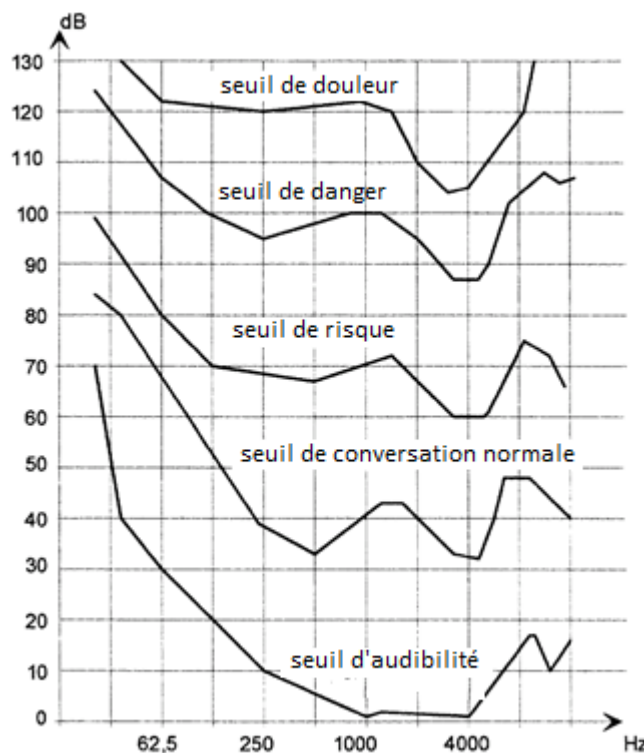
Les résultats sont les suivants :

Fréquence f (Hz)	Niveau sonore (dB)
250	100

5.4. Parmi les appareils suivants, entourer celui qui permet de mesurer le niveau d'intensité sonore.

ampèremètre sonomètre pH-mètre voltmètre

5.5. Les cinq courbes d'égales sensations à l'oreille sont présentées ci-dessous :



Indiquer, en entourant la réponse, le seuil correspondant pour les spectateurs du premier rang.

- seuil de douleur
- seuil de danger
- seuil de risque
- seuil de conversation normale
- seuil d'audibilité

5.6. Proposer un moyen pour limiter les effets néfastes pour l'audition des spectateurs.

.....

.....