

Groupement des Académies de l'Est		Session 2002	Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet CAP Secteur 1				
Productique et maintenance				
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 2		Durée : 2 heures	Feuillet : 1/7	
N.B : La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies. L'usage de la calculatrice est autorisé.				

Le candidat rédige sur le sujet et rend toutes les feuilles à la fin de l'épreuve.

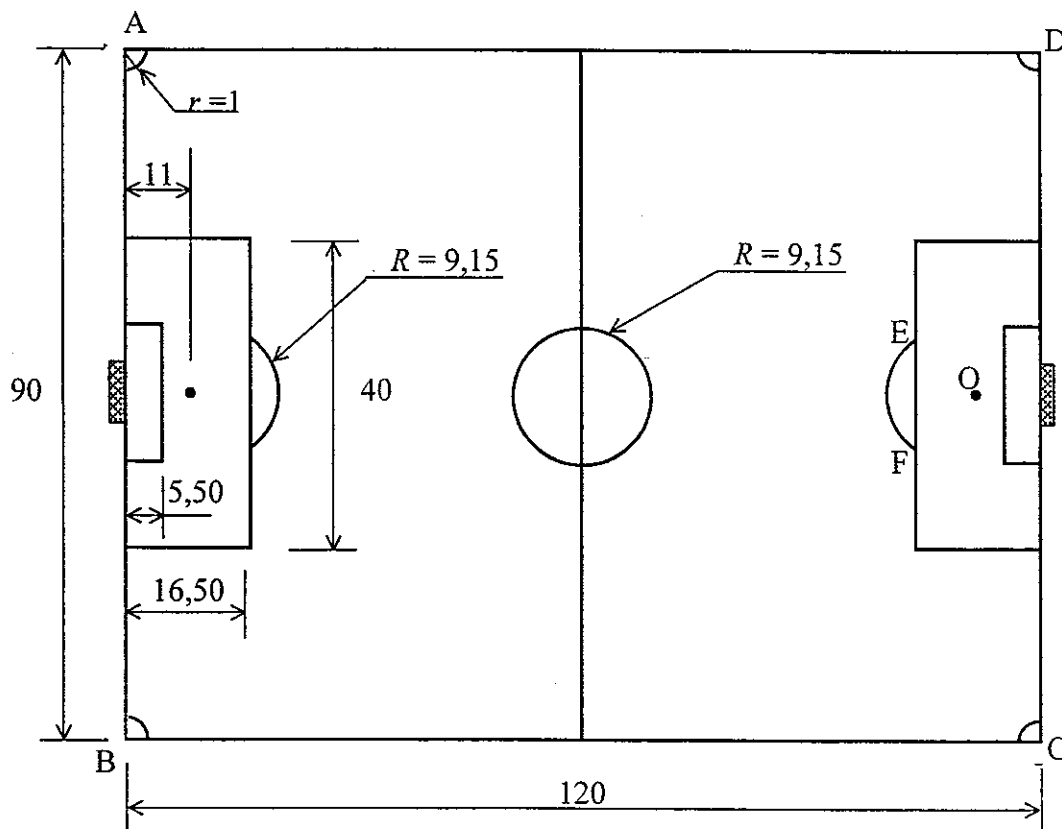
MATHEMATIQUES

Les calculs intermédiaires doivent figurer avant les réponses.

Une municipalité décide de construire un stade de football qui sera inauguré à l'occasion de la Coupe du Monde 2002.

Voici le plan du terrain

Les cotes sont données en m.



Seuls les arcs de cercle dans les angles du terrain ne sont pas à l'échelle.

Groupement des Académies de l'Est		Session 2002	Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet CAP Secteur 1				
Productique et maintenance				
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 2	Durée : 2 heures		Feuillet : 2/7	

EXERCICE 1 (sur 10 points)

Toutes les questions sont indépendantes.

1.1 Calculer, en m^2 , l'aire S du terrain ABCD.

.....

$S =$

1.2 a) Mesurer, sur le plan, la longueur AB de la ligne de but. Arrondir le résultat à l'unité.

$AB =$ cm

b) Convertir ce résultat en mètre.

.....

$AB =$ m

c) En déduire l'échelle utilisée pour représenter le terrain (rayer les réponses fausses).

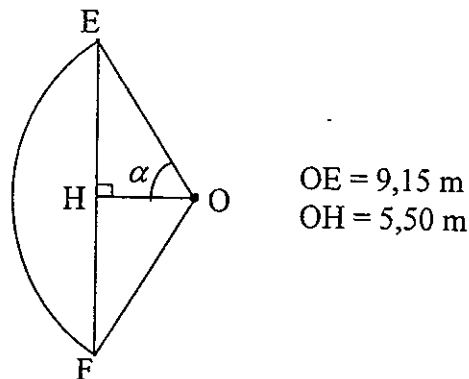
1/10	1/100	1/1000	1/10 000
------	-------	--------	----------

1.3 Calculer, en mètre, la longueur L_1 du cercle (rond central) de rayon $R = 9,15$ m. Arrondir le résultat au dixième.

.....

$L_1 =$

1.4 Devant la surface de réparation se trouve un arc de cercle \widehat{EF} de centre O (point de pénalty).



a) Calculer, en degré, la mesure de l'angle α . Arrondir le résultat à l'unité.

.....

$\alpha =$

Groupement des Académies de l'Est		Session 2002	Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet CAP Secteur 1				
Productique et maintenance				
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 2	Durée : 2 heures		Feuillet : 3/7	

b) On admet que $\alpha = 53^\circ$. Calculer, en mètre, la longueur L_2 de l'arc \widehat{EF} en utilisant la formule $L_2 = \frac{\pi R \alpha}{90}$. Arrondir le résultat au dixième.

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

$$L_2 =$$

1.5 La longueur totale des lignes marquées sur le terrain est de 820 m. Pour tracer ces lignes, on utilise de la peinture blanche à raison de 1 L pour 50 m.

a) Calculer, en litre, le volume V de peinture utilisée pour ce tracé.

.....
.....

$$V =$$

b) Le litre de peinture coûte 8 €. Le prix p de la peinture s'exprime par la relation :

$$p = 8 \times V$$

Calculer, en €, le prix d'achat p_1 pour un volume de 17 L de peinture.

.....
.....

$$p_1 =$$

c) Pour étudier les variations du prix p en fonction du volume V de peinture utilisée, on considère la fonction f définie sur l'intervalle $[0 ; 20]$ par $f(x) = 8x$.

Compléter le tableau de valeurs ci dessous :

x	0	10	20
$f(x)$			

d) Tracer sur le repère de la page 6/7, la courbe représentative de la fonction f en utilisant le tableau de valeurs.

e) Cette représentation graphique peut être utilisée pour déterminer le prix de la peinture. Déterminer graphiquement le prix p_2 de 5 L de peinture. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

$$p_2 =$$

Groupement des Académies de l'Est		Session 2002	Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet CAP Secteur 1				
Productique et maintenance				
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 2		Durée : 2 heures	Feuillet : 4/7	

SCIENCES PHYSIQUES

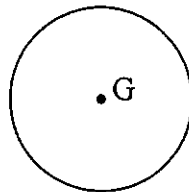
EXERCICE 2 (sur 1,5 point)

- 2.1 Le ballon de football a une masse de 450 g. Calculer, en newton, la valeur P du poids du ballon.
(on prendra $g = 10 \text{ N/kg}$)

.....

$$P = \boxed{}$$

- 2.2 Représenter le poids du ballon sur le schéma ci-dessous.
Echelle: 1 cm représente 1 N.



EXERCICE 3 (sur 3,5 points)

La tondeuse à gazon du stade est alimentée par du carburant constitué partiellement d'heptane C_7H_{16} .

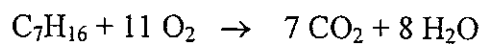
- 3.1 Calculer la masse molaire moléculaire de l'heptane. Préciser l'unité.

.....

$$M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol} \quad M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{C}_7\text{H}_{16}) = \boxed{}$$

- 3.2 L'équation bilan de la combustion de l'heptane est :

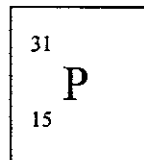
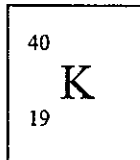


Donner les noms des produits de la réaction :

H ₂ O :	
CO ₂ :	

Groupement des Académies de l'Est		Session 2002	Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet CAP Secteur 1				
Productique et maintenance				
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 2		Durée : 2 heures	Feuillet : 5/7	

3.3 Pour entretenir la pelouse on utilise de l'engrais contenant du potassium K et du phosphore P. La représentation symbolique des atomes de ces éléments figure ci dessous :



Compléter le tableau suivant :

Symbole	Nombre d'électrons	Nombre de protons	Nombre de neutrons
K			
P			

EXERCICE 4 (sur 3 points)

Chaque vestiaire du stade est éclairé par 4 lampes basse tension 12 V, 20 W.

4.1 Calculer, en watt, la puissance totale P des lampes utilisées pour éclairer le vestiaire.

.....

$P =$

4.2 Calculer, en ampère, l'intensité I du courant circulant dans le conducteur principal qui alimente le vestiaire.

.....

$I =$

4.3 Le vestiaire est éclairé 3 heures par jour durant 5 jours par semaine. Calculer, en wattheure, l'énergie W consommée pour l'éclairage d'une semaine sachant que $P = 80$ W.

.....

$W =$

EXERCICE 5 (sur 2 points)

Lors d'un tir, un joueur situé à 18 m du but expédie le ballon dans la cage à la vitesse de 108 km/h.

5.1 Calculer, en mètre par seconde, la vitesse v du ballon.

.....

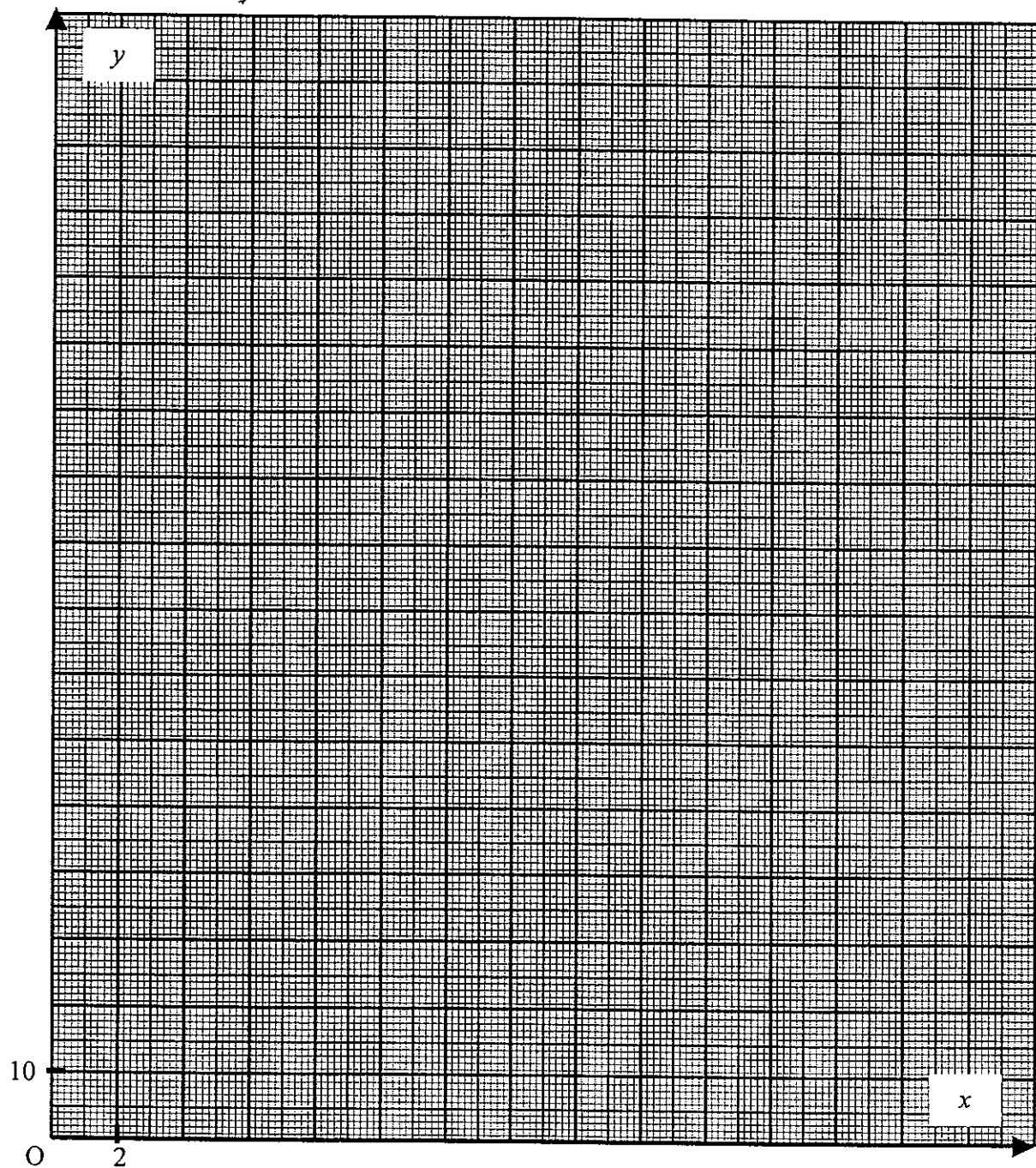
$v =$

5.2 Calculer, en seconde, la durée t mise par le ballon pour atteindre la ligne de but.

.....

$t =$

Groupement des Académies de l'Est	Session 2002	Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet CAP Secteur 1 Productique et maintenance			
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques			
Coefficient : 2	Durée : 2 heures	Feuillet :	6/7



Groupement des Académies de l'Est		Session 2002	Code(s) examen(s)	Tirages
Sujet CAP Secteur 1				
Productique et maintenance				
Épreuve : Mathématiques et Sciences physiques				
Coefficient : 2		Durée : 2 heures	Feuillet : 7/7	

Formulaire de mathématiques CAP autonomes du secteur A

Identités remarquables :

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 ;$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 ;$$

$$(a + b)(a - b) = a^2 - b^2 .$$

Puissance d'un nombre :

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

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

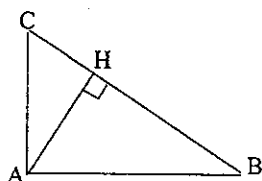
Proportionnalité :

a et b sont proportionnels à c et d si $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$.

Relations métriques dans le triangle rectangle :

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

$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

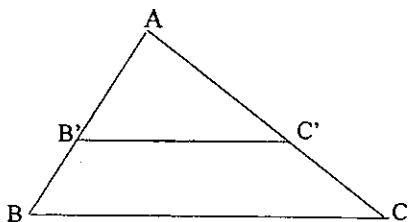


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) \parallel (B'C')$

alors $\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$



Aires dans le plan :

Triangle : $\frac{1}{2} Bh$

Parallélogramme : Bh

Trapèze : $\frac{1}{2} (B + b) h$.

Disque : πR^2

Secteur circulaire angle α en degré :

$$\frac{\alpha}{360} \pi R^2$$

Aires et volumes dans l'espace :

Cylindre de révolution ou Prisme droit
d'aire de base B et de hauteur h :

Volume : Bh

Sphère de rayon R :

Aire : $4\pi R^2$ Volume : $\frac{4}{3} \pi R^3$

Cône de révolution ou Pyramide
d'aire de base B et de hauteur h :

Volume : $\frac{1}{3} Bh$