

ACADEMIE DE POITIERS		Session juin 2000	
SPÉCIALITÉ :	GROUPE K	Coef :	Durée 2 h 00
ÉPREUVE :	Mathématiques - Sciences physiques		Feuille :1/3

CAP
Mathématiques-Sciences physiques
Groupe K

Diplômes concernés :

INTITULE
CAP Électrotechnique
CAP Equipement électrique et électronique de l'automobile
CAP Opérateur projectionniste de l'audiovisuel
CAP Installation en équipement électrique

La clarté des raisonnements, la qualité de la rédaction et la précision des résultats interviendront dans l'appréciation des copies. L'usage des instruments de calcul est autorisé

MATHÉMATIQUES

CAP

EXERCICE 1

Calculer la valeur de x dans les deux cas ci-dessous :

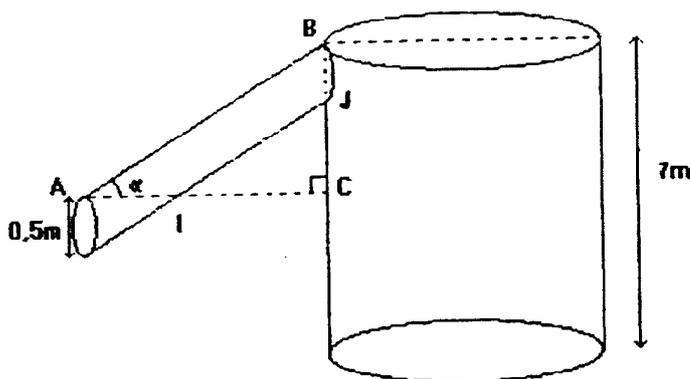
2,5 pts

$$\text{a) } x = \frac{7}{3} - \frac{9}{2}$$

$$\text{b) } 2x - 4(x - 1) = 3x - 4$$

EXERCICE 2

Soit un silo à grain muni d'un tuyau d'évacuation et représenté par le schéma suivant :



La base du silo est un disque qui a un diamètre D égal à 6 m.

$$BC = 3 \text{ m} ; \quad AC = 4 \text{ m}$$

Les droites (AB) et (IJ) sont parallèles.

A)

0,5 pt

1. Calculer le rayon R du disque (base du silo).

1 pt

2. Calculer l'aire de ce disque (on prendra $\pi = 3,14$).

1 pt

3. Calculer le volume du silo.

B)

1,5 pt

1. Calculer la longueur du tuyau $[AB]$ (au mètre près).

2 pts

2. Le diamètre du tuyau d'évacuation est de 0,50 m. En déduire la longueur JC .
Calculer la longueur IJ (au cm près).

1,5 pt

3. Calculer la valeur de l'angle α (au degré près).

SCIENCES

CAP

I – CHIMIE

Pour assembler deux câbles de terre, on procède à une soudure par aluminothermie. L'oxyde de cuivre (CuO) réagit avec la poudre d'aluminium (Al) pour donner de l'alumine (Al₂O₃) et du cuivre solide (Cu) avec un dégagement de chaleur (≈ 3000°C) selon l'équation équilibrée suivante :



a) Justifier les termes "équation équilibrée".

0,5 pt

b) Calculer les masses molaires moléculaires de l'alumine Al₂O₃ et de l'oxyde de cuivre CuO.

1 pt

$$\text{Al} = 27 \text{ g/mol} \quad ; \quad \text{O} = 16 \text{ g/mol} \quad ; \quad \text{Cu} = 64 \text{ g/mol.}$$

c) A partir de l'écriture conventionnelle ⁶⁴₂₉Cu, reproduire et compléter le tableau suivant :

1,5 pt

	atome Cu	ion Cu ²⁺
Nombre de protons		
Nombre d'électrons		
Nombre de neutrons		

II – ÉLECTRICITÉ

Un convecteur de puissance 1 500 W est branché sous une tension de 230 V.

a) Calculer l'intensité du courant électrique (à 0,1 A près).

1 pt

b) Déterminer la valeur de la résistance électrique (à 0,1 Ω près).

1 pt

c) Calculer l'énergie consommée en 4 h 45 mn.

1 pt

Formule : $W = P \times t$; $U = R \times I$; $P = U \times I$.

III – STATIQUE

Cette poulie est utilisée pour hisser des caisses (OA = 0,5 m).

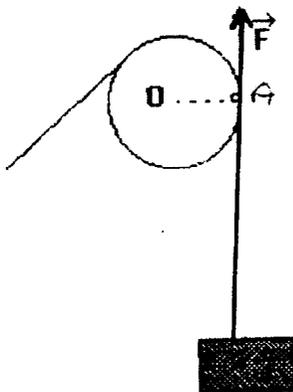
1. Sachant qu'une caisse a une masse de 60 kg, calculer l'intensité P de son poids ? (g = 10 N/kg).

2. Cette caisse est hissée verticalement sur une hauteur de 5 mètres en 10 secondes.

a) Quel est le travail fourni ?

b) Quelle est la puissance fournie ?

3. Calculer le moment de la force \vec{F} sachant que $F = P$.



1 pt

1 pt

1 pt

1 pt

Formules : $P = m \times g$; $W = P \times h$; $\mathcal{M}_{F/O} = F \times d$; $\mathcal{P} = \frac{W}{t}$

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES

CAP Autonomes du secteur industriel

Identités remarquables

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

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

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

Puissances d'un nombre

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000$$

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

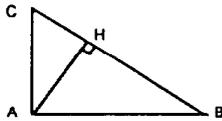
Proportionnalité

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

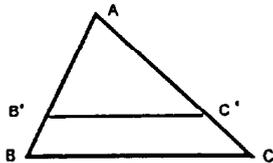


$$\sin \widehat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \widehat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \widehat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



Aires dans le plan

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

$$\text{Parallélogramme : } Bh$$

$$\text{Trapèze : } \frac{1}{2}(B + b)h$$

$$\text{Disque : } \pi R^2$$

$$\text{Secteur circulaire angle } \alpha \text{ en degré : } \frac{\alpha}{360} \pi R^2$$

Aires et volumes dans l'espace

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

$$\text{Volume : } Bh$$

Sphère de rayon R :

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

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

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

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES

CAP Autonomes du secteur Tertiaire

Identités remarquables

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

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

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

Puissances d'un nombre

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000$$

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

Proportionnalité

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

Statistiques

Moyenne \bar{x} :

$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$$

Calcul d'intérêts

C : capital ; t : taux annuel ;

n : nombre de jours ;

A : valeur acquise après n jours.

$$\text{Intérêts simples : } I = \frac{Ctn}{360}$$

$$\text{Valeur acquise : } A = C + I$$