

DANS CE CADRE

Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous épreuve :	
NOM	
<i>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>	
Prénoms :	n° du candidat
Né(e) le :	
<i>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</i>	

NE RIEN ECRIRE

SUJET : SECTEUR SECONDAIRE
Écrits du 10 JUIN 2004

MATHÉMATIQUES ET SCIENCES (2 heures)
(traiter la totalité du sujet)

CAP :

Accessoiriste réalisateur	Facteur de pianos
Accordeur de pianos	Installation en équipements électriques
Agent d'exécution graphiste décorateur	Installation en télécommunications et courants faibles
Dessinateur d'exécution en communication graphique	Mécanicien d'entretien d'avions – Option T3 :
Électrobobinage	Systèmes électromécaniques et électroniques d'avions
Électrotechnique	Métiers de l'enseigne et de la signalétique
Équipement connectique contrôle	Monteur raccordeur de réseaux de télécom. et vidéocom
Équipements électriques et électroniques de l'automobile	Opérateur projectionniste de l'audio-visuel
Facteur de guitares	Photographe
Facteur d'instruments à vent	Sérigraphie industrielle
Facteur d'orgues	Tuyautier en orgues

MATHÉMATIQUES (1 heure)

(traiter uniquement la partie Mathématiques : pages 1 à 4)

CAP :

Ouvrier opticien de précision

- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
- La calculatrice est autorisée. 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.

Les réponses sont à rédiger uniquement sur le sujet.

A l'issue de l'épreuve, vous remettrez l'ensemble du document.

Aucune copie supplémentaire n'est nécessaire.

CAP SECTEUR 3	SUJET	Durée : 1 à 2 heures	Session de JUIN 2004
ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 1 / 9

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

MATHÉMATIQUES

Exercice 1 : RÉGLAGE D'UNE PENDULE

CAP : 11 points

Pour qu'une pendule reste à l'heure, la longueur de son balancier doit être réglée.

A: Première méthode : calcul approximatif

Un mouvement de pendule est composé des rouages suivants :

Roue de centre $n_1 = 84$ dents

Roue de moyenne $n_2 = 70$ dents Pignon de moyenne $N_2 = 7$ dents

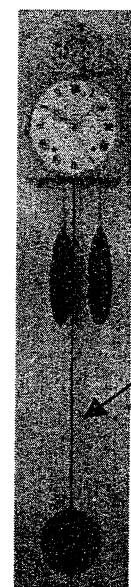
Roue d'échappement $n_3 = 32$ dents Pignon d'échappement $N_3 = 7$ dents

1- Le nombre B de balancements par heure est donné par la formule

suiivante : $B = \frac{n_1 \times n_2 \times n_3}{N_2 \times N_3}$

Calculer le nombre de balancements par heure.

2- Convertir une heure en secondes.



balancier

3- Montrer que la durée T d'un balancement, exprimée en seconde arrondie à 0,01, est de 0,94.

4- Soit $a = \frac{g}{4\pi^2}$ où g est la valeur du champ de la pesanteur à Paris : $g = 9,81$ N/kg .

Montrer que a, arrondi à 0,01 est égal à 0,25.

CAP SECTEUR 3	SUJET	Durée : 1 à 2 heures	Session de JUIIN 2004
ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 2 / 9

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

5- La longueur du balancier L est alors donnée par la formule simplifiée : $L = a T^2$
Calculer, arrondie à 0,001 la longueur L en mètre.

6- Exprimer le résultat précédent en millimètre.

B. Deuxième méthode : lecture d'un tableau

Les tableaux suivants donnent le nombre de balancements B par heure en fonction de la longueur L du balancier en millimètre.

B	4 700	4 600	4 500	4 400	4 300	4 200	4 100	4 000	3 900
L (mm)	145,9	152,2	159	166	174	182,5	191,6	201,3	211,7

B	3 800	3 700	3 600	3 500	3 400	3 300	3 200	3 100	3 000
L (mm)	223	235,2	248,5	262,9	278,6	295,7	314,5	335,1	357,9

1. Indiquer à l'aide du tableau ci-dessus, la longueur L_1 d'un balancier ayant un nombre de balancements B égal à 3 800.

$L_1 =$

2. Indiquer à l'aide du tableau ci-dessus, la longueur L_2 d'un balancier ayant un nombre de balancements B égal à 3 900.

$L_2 =$

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Exercice 2 : PONT HAUBANÉ

CAP : 9 points

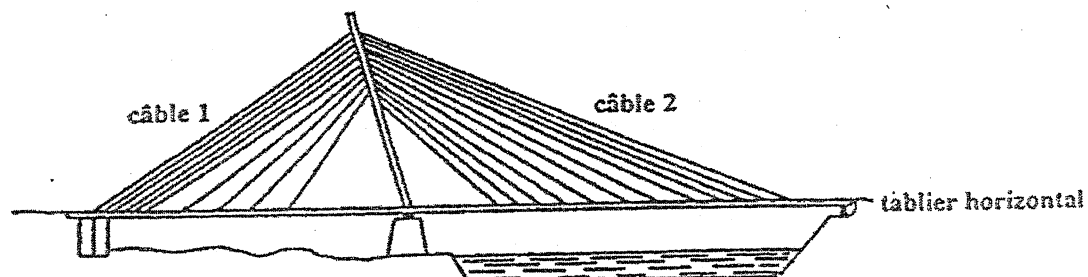


Figure 1

La figure ci-dessous est une schématisation du pont haubané représenté ci-dessus :

- le câble 1 est fixé sur le mât au point B et sur le tablier au point D ;
- le câble 2 est fixé sur le mât au point B et sur le tablier au point C.

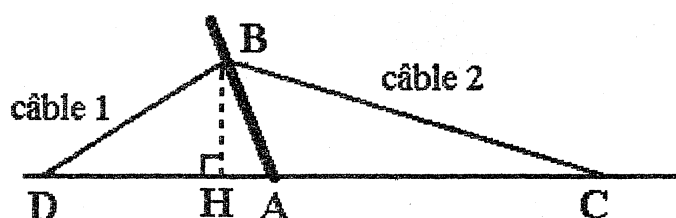


Figure 2

Dans cette figure, les proportions ne sont pas respectées.

Toutes les longueurs sont exprimées en mètre.

On se propose de calculer les longueurs des câbles 1 et 2.

On donne les mesures suivantes : $AD = 62$; $AB = 33$; $BH = 32$

1- Calculer AH, en mètre, arrondi à 0,01.

2- En déduire que DH, arrondie à 0,01 est égal à 53,94.

3- Calculer BD, en mètre, arrondi à l'unité.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

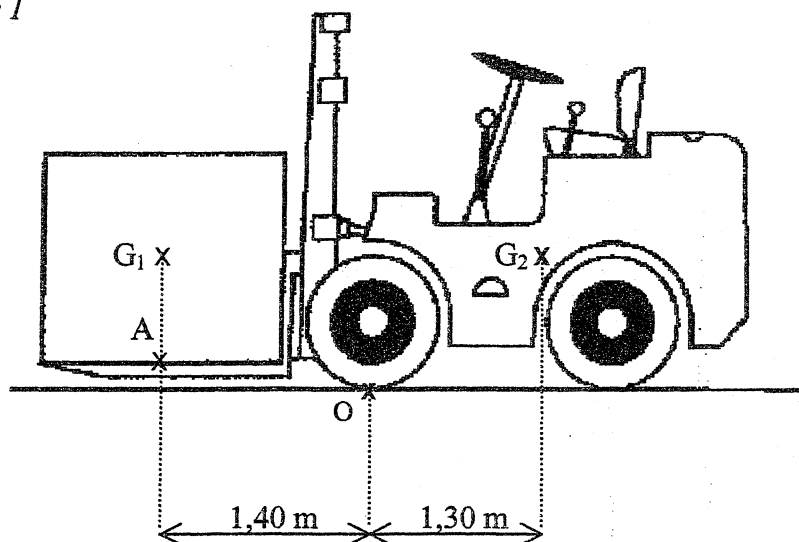
SCIENCES PHYSIQUES

Exercice 3 : CHARIOT ÉLÉVATEUR

CAP : 7 points

Une entreprise utilise ce chariot pour soulever et déplacer des caisses.

Figure 1



Caractéristiques du chariot élévateur électrique

Tension de la batterie : 48 V

Masse du chariot à vide : 1 200 kg

Hauteur maximale de levage : 3,5 m

Centre de gravité du chariot à vide : G_2

Dynamomètre de contrôle, du poids soulevé, indiqué sur le tableau de bord

Côtes : voir schéma

Le dynamomètre de contrôle du tableau de bord indique que le poids de la caisse est 8 000 N.

Le centre de gravité du chariot seul est G_2 .

Le centre de gravité de la caisse seule est G_1 .

L'ensemble {chariot ; caisse} est actuellement à l'arrêt.

CAP SECTEUR 3	SUJET	Durée : 1 à 2 heures	Session de JUIN 2004
ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 5 / 9

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

1) On donne $g = 10 \text{ N/kg}$. Calculer la masse de la caisse.

2) On étudie uniquement la caisse. Compléter le tableau ci dessous, en indiquant les caractéristiques de chacune des actions exercées sur la caisse.

Action	Nature de l'action (contact ou à distance)	Point d'application	Représentation	Direction	Sens	Valeur (N)
Poids de la caisse			\vec{P}			
Action exercée par le plateau sur la caisse		A	\vec{R}			

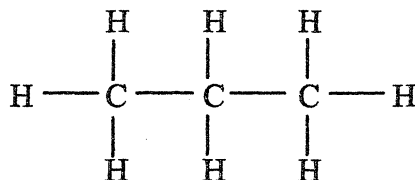
3) Sur le schéma de la page précédente, représenter graphiquement \vec{P} et \vec{R} .

Exercice 4 : ALIMENTATION DU CHARIOT

CAP : 6 points

L'entreprise envisage de remplacer une partie de ses chariots électriques par des chariots thermiques utilisant un moteur à explosion à gaz.

Le gaz utilisé comme carburant est du propane de formule brute: C_3H_8 , de formule développée :



1) Entourer la réponse exacte :

Cette formule représente *un atome / une molécule / un ion*.

2) Donner le nom des éléments qui entrent dans sa composition.

H :

C :

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

3) La représentation schématique de ces éléments est la suivante :



On donne les masses molaires atomiques: $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$, $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$

Donner la composition de l'atome de carbone et de l'atome d'hydrogène en complétant le tableau ci-dessous.

	Electrons	Protons	Neutrons
C			
H			

Exercice 5 : ÉNERGIE DU CHARIOT

CAP : 7 points

On se propose d'étudier la chaîne énergétique qui va de la batterie jusqu'à la caisse soulevée à la hauteur maximale en passant par le moteur électrique qui actionne le dispositif de levage.

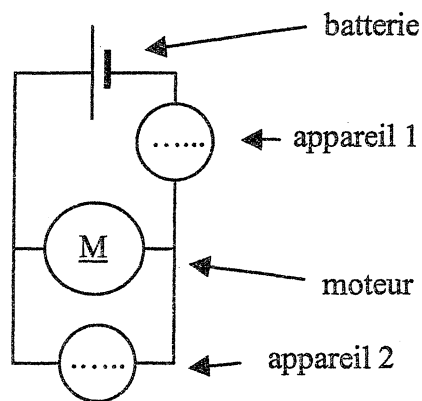
1) La caisse est soulevée en 8 s. Le moteur fournit au mécanisme de levage une énergie de 32 kJ. Pendant le même temps, la batterie fournit une énergie de 50 kJ.

Calculer le rendement du moteur.

2) Calculer la puissance utile développée par le moteur. (On donne $P_U = \frac{E_u}{t}$)

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

3) Le tableau de bord du chariot comporte 2 appareils de mesure mentionnés sur le schéma électrique ci-dessous. L'un d'eux permet de mesurer une intensité de courant et l'autre une tension électrique.



a. Nommer les appareils 1 et 2 :

Appareil 1 : Appareil 2 :

b. Nommer la grandeur que chacun des appareils 1 et 2 permet de mesurer.

Appareil 1 : Appareil 2 :

c. Sur le schéma électrique ci-dessus, placer dans chaque cercle représentant ces appareils, la lettre correspondant à l'unité de la grandeur mesurée.

4) La lecture des appareils de mesure donne: $U = 48 \text{ V}$ et $I = 130 \text{ A}$
 Calculer la puissance électrique absorbée par le moteur au cours du levage
 (On donne $P = UI$).

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Formulaire CAP

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

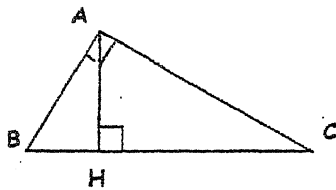
a et b sont proportionnels à c et d si

$$\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

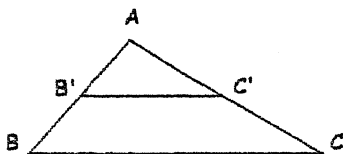


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



Aires dans le plan

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

$$\text{Parallélogramme : } Bh$$

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

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

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

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 :

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