

DANS CE CADRE

Académie :	Session :	Modèle E.N.
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	<input type="text"/>
Né(e) le :	<i>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</i>	

NE RIEN ÉCRIRE

**SUJET : SECTEUR SECONDAIRE
ECRITS DU 17 SEPTEMBRE 2003**

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

CAP :	
Accessoiriste réalisateur	Installation en équipements électriques
Accordeur de pianos	Installation en télécommunications et courants faibles
Agent d'exécution graphiste décorateur	Mécanicien d'entretien d'avions - Option T3 :
Dessinateur d'exécution en communication graphique	Systèmes électromécaniques et électroniques d'avions
Électrobinage	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
Facteur de pianos	

MATHÉMATIQUES (1 heure)
(traiter uniquement la partie Mathématiques : pages 1 à 5)

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.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

MATHÉMATIQUES

EXERCICE 1

10 points

Pour étudier les pertes par effet joule dans une installation électrique, on détermine la résistance R , en ohm, d'une bobine de fil de nickel chrome en fonction de la section du fil en mm^2 .

1. Pour une longueur de fil $\ell = 150$ m, on a représenté dans le repère donné à la page 3, les variations de la résistance en fonction de la section du fil.
- a) A partir de la représentation graphique (C), déterminer la résistance de la ligne pour les sections de fil suivantes :

$$\begin{aligned} \text{section } S &= 1,25 \text{ mm}^2 \\ \text{section } S &= 2,5 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

Laisser les traits de construction apparents sur le graphique.

pour $S = 1,25 \text{ mm}^2$, $R = \dots\dots\dots$ pour $S = 2,5 \text{ mm}^2$, $R = \dots\dots\dots$

- b) Dans le plan rapporté au repère placer le point M (1,5 ; 90).
Le point M semble-t-il être sur la courbe ?

OUI NON

- c) Dans le plan rapporté au repère placer le point N (0,75 ; 150).
Le point N semble-t-il être sur la courbe ?

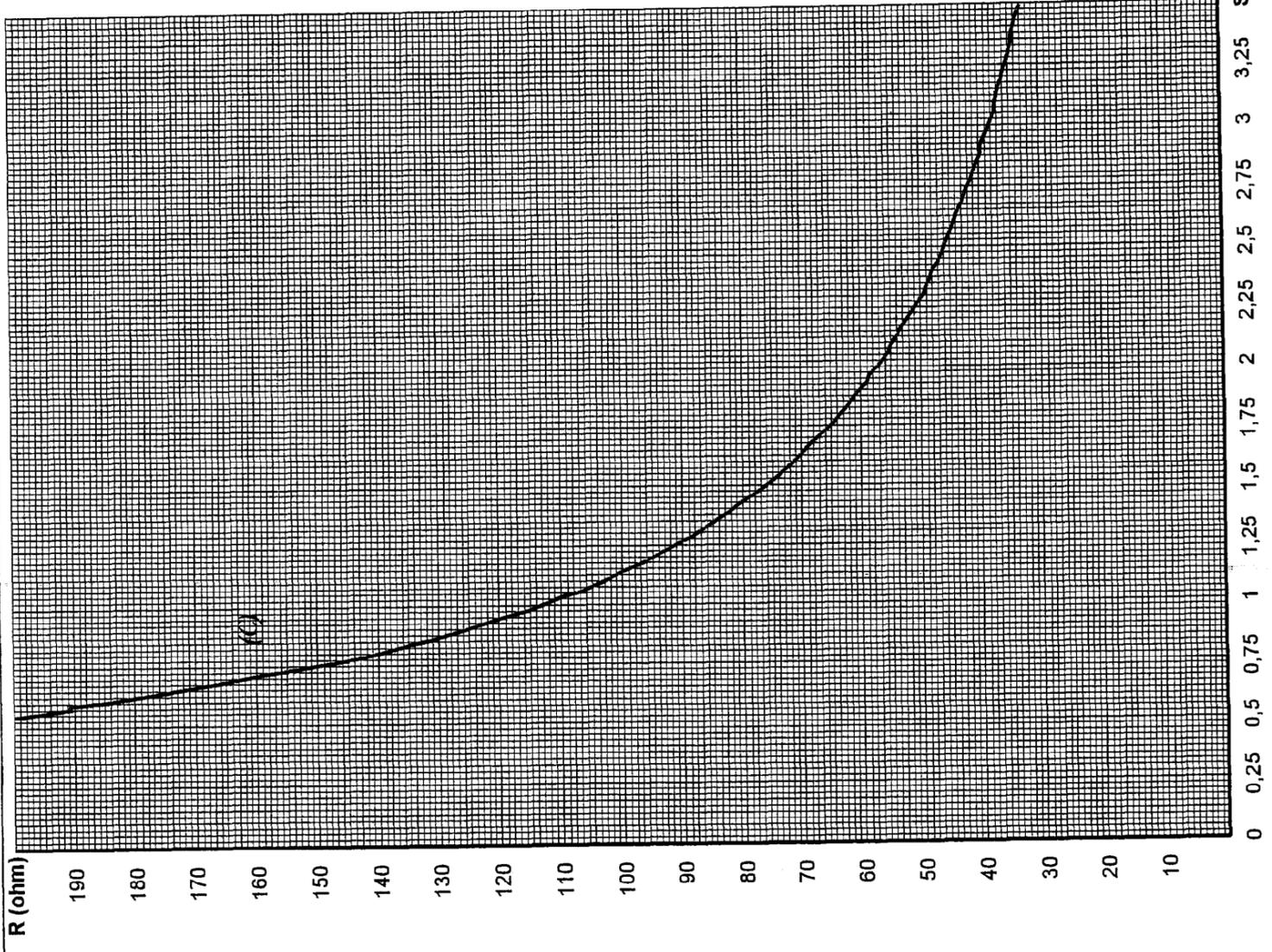
OUI NON

2. Pour calculer la résistance, en ohm, en fonction de la section du fil, on peut utiliser la relation :

$$R = \frac{112,5}{S}$$

Calculer R , arrondi à l'ohm pour $S = 1,25 \text{ mm}^2$
Calculer R , arrondi à l'ohm pour $S = 2,5 \text{ mm}^2$

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 2

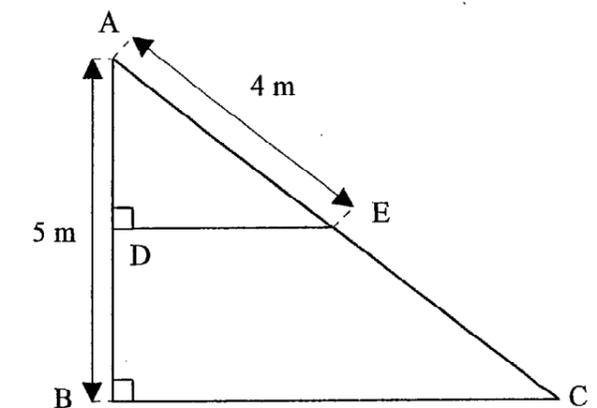
10 points

La voile d'un bateau est représentée par le triangle ABC.
Par grand vent, elle s'enroule et se réduit à celle représentée par le triangle ADE.

1. On donne les longueurs AE et EC telles que $AE = EC = 4$ m

On s'intéresse aux droites (DE) et (BC).
Cocher la case correspondant à la réponse exacte :

- elles sont parallèles
- elles sont perpendiculaires
- elles sont quelconques



2. Dans le triangle ABC, on donne $AB = 5$ m. En utilisant la propriété de Thalès, calculer, en mètre arrondi au dixième, la longueur AD.
3. Préciser la nature du triangle ABC. Justifier la réponse.
4. En utilisant la propriété de Pythagore dans le triangle ABC, calculer, en mètre arrondi au dixième, la longueur BC.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

5. Dans le triangle ADE, calculer, arrondi au centimètre, la longueur DE.
6. En utilisant le formulaire, calculer, arrondi au dixième de mètre carré, l'aire A_I , du triangle ADE.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

SCIENCES-PHYSIQUES

EXERCICE 1 : CHIMIE

5 points

L'oxycoupage est une technique de découpage des tôles d'acier sous la flamme d'un chalumeau. Cette méthode nécessite deux étapes :

- *première étape* : on chauffe le métal à 1350 °C grâce à la combustion d'un mélange d'acétylène et de dioxygène.
- *deuxième étape* : on supprime l'arrivée d'acétylène tout en maintenant le jet de dioxygène.

Etude de la première étape :

La combustion de l'acétylène (C₂H₂) dans le dioxygène (O₂) produit de l'eau (H₂O) et du dioxyde de carbone (CO₂).

1. Compléter le tableau suivant en utilisant le tableau simplifié de la page suivante.

Molécule	Formule chimique	Nom des éléments présents dans la molécule	Nombre d'atomes de chaque élément
Acétylène			2
		hydrogène	
Dioxygène	O ₂		2
Dioxyde de carbone		carbone	1
			2
Eau	H ₂ O		

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Tableau simplifié :

H hydrogène	C carbone	O oxygène	N azote	Cl Chlore
Na sodium	Cu cuivre	Fe fer	Zn zinc	He hélium

2. La combustion de l'acétylène dans le dioxygène est une réaction chimique.

- Donner le nom de chacun des réactifs :

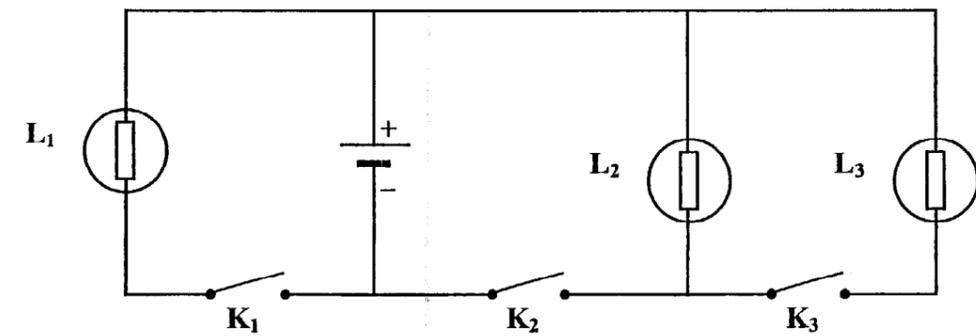
- Donner le nom de chacun des produits :

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 2 : ÉLECTRICITÉ

8 points

On donne ci-dessous le schéma de montage d'un circuit électrique :



1. Rayer le mot qui ne convient pas dans la phrase suivante :

"Dans ce circuit électrique, les lampes L_1 , L_2 et L_3 sont montées en : *série / dérivation.*"

2. Indiquer par une flèche le sens du courant électrique dans la branche contenant la lampe L_1 .

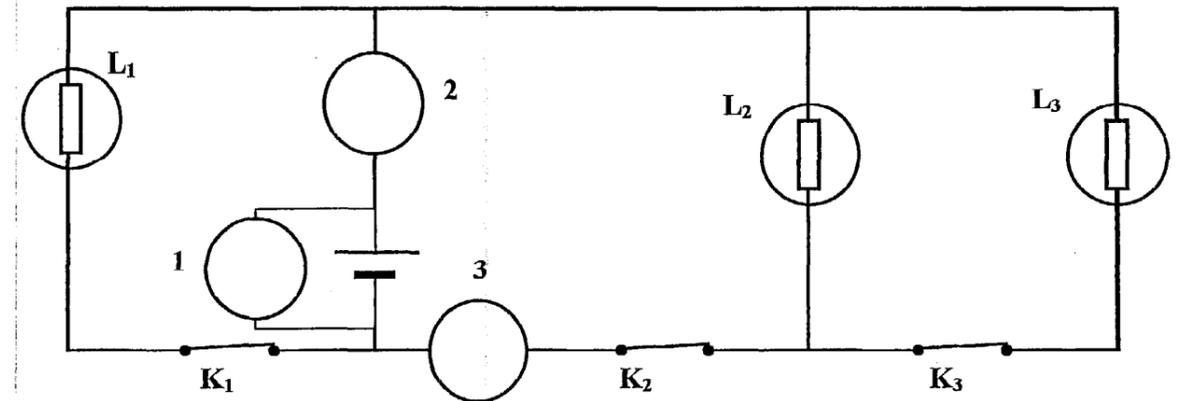
3. Dans le tableau ci-dessous, indiquer l'état de chaque lampe en utilisant pour symboles :

0 : lampe éteinte 1 : lampe allumée

ÉTAT DES INTERRUPTEURS	Lampe L_1	Lampe L_2	Lampe L_3
K_1 ouvert, K_2 ouvert, K_3 fermé			
K_1 ouvert, K_2 fermé, K_3 fermé			
K_1 fermé, K_2 ouvert, K_3 fermé			
K_1 fermé, K_2 fermé, K_3 ouvert			

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

4. On place dans le circuit les appareils de mesures numérotés 1, 2 et 3 comme indiqué sur le schéma ci-après.



a) Indiquer le nom de l'appareil 1 et compléter son schéma par la lettre A ou V :

b) Indiquer les noms des appareils 2 et 3, puis compléter leur schéma par la lettre A ou V :

c) Les mesures effectuées à l'aide de ces trois appareils sont rassemblées dans le tableau suivant :

Appareil 1	Appareil 2	Appareil 3
6 V	0,46 A	0,16 A

Donner les valeurs des tensions électriques aux bornes des lampes L_1, L_2, L_3 .

$U_{L_1} = \dots\dots\dots$; $U_{L_2} = \dots\dots\dots$; $U_{L_3} = \dots\dots\dots$;

Donner la valeur de l'intensité du courant électrique traversant la lampe L_1 : $\dots\dots\dots$

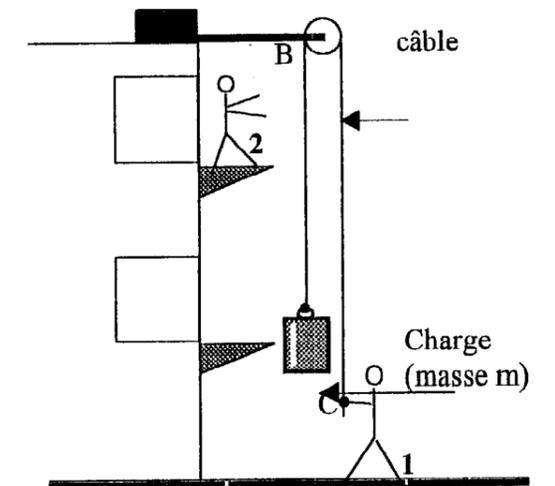
NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 3 : STATIQUE

7 points

A l'aide d'une poulie, une personne monte une charge de 30 kg au deuxième étage d'un bâtiment en construction.

L'objet de l'étude ci-dessous est de déterminer les forces s'exerçant sur la charge.



1. Calculer la valeur du poids de la charge à soulever en utilisant la formule $P = m \times g$, où $g = 10 \text{ N/kg}$.

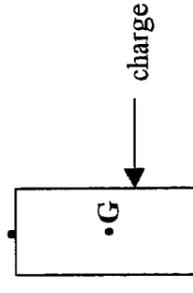
2. Etude des actions s'exerçant sur la charge au repos.

a) Compléter le tableau suivant des caractéristiques des actions s'exerçant sur la charge :

Action	Notation	Point d'application	Direction	Sens	Valeur de la force (en N)
action du câble	\vec{T}				
poids de la charge	\vec{P}	G			

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- b) Représenter sur le schéma ci-après les forces s'exerçant sur la charge.
Prendre pour échelle : 1 cm pour 100 N



3. Etude de l'action de l'ouvrier "1" sur le câble.

Préciser le rôle de la poulie. (entourer la ou les réponses exactes).

- *diminuer la valeur d'une force*
- *changer la direction d'une force*
- *réduire le diamètre du câble*

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

FORMULAIRE CAP 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

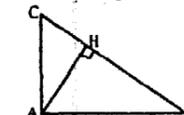
$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000.$$
$$a^2 = a \times a ; a^3 = a \times a \times a.$$

Proportionnalité

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

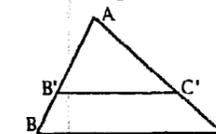
$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$



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

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