

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	<p>SUJET : SECTEUR SECONDAIRE ECRITS DU 13 JUIN 2003</p>		

MATHÉMATIQUES ET SCIENCES (2 heures)

(traiter la totalité du sujet)

CAP :

Accessoiriste réalisateur Accordeur de pianos Agent d'exécution graphiste décorateur Dessinateur d'exécution en communication graphique Électrobobinage Équipement connectique contrôle Équipements électriques et électroniques de l'automobile Facteur de guitares Facteur d'instruments à vent Facteur d'orgues Facteur de pianos	Installation en équipements électriques Installation en télécommunications et courants faibles Mécanicien d'entretien d'avions – Option T3 : Systèmes électromécaniques et électroniques d'avions Métiers de l'enseigne et de la signalétique Monteur raccordeur de réseaux de télécom. et vidéocom. Opérateur projectionniste de l'audio-visuel Photographe Sérigraphie industrielle 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 : 2 heures	Session de JUIN 2003
ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 1/10



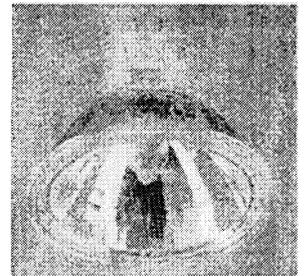
NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

MATHÉMATIQUES

EXERCICE 1 : 10 points

Caractéristique d'une lampe halogène très basse tension.

I) On donne dans le plan rapporté au repère orthogonal page 3 une courbe correspondant à la caractéristique intensité – tension d'une lampe halogène. Le couple $(I;U)$ désigne les coordonnées de tout point de la courbe sur le graphique.



1) Le constructeur annonce que si la lampe est alimentée sous une tension U_1 de 9 volts alors l'intensité I_1 ne dépassera pas 1,7 ampères. On veut vérifier cette affirmation.

- Placer sur la courbe le point A d'ordonnée 9.
- Déterminer graphiquement l'abscisse I_1 du point A. Laisser apparents les traits de construction sur le graphique.

$$I_1 = \dots\dots\dots$$

c) Faire une phrase indiquant si l'affirmation du constructeur concernant l'intensité I_1 qui traverse la lampe est vérifiée.

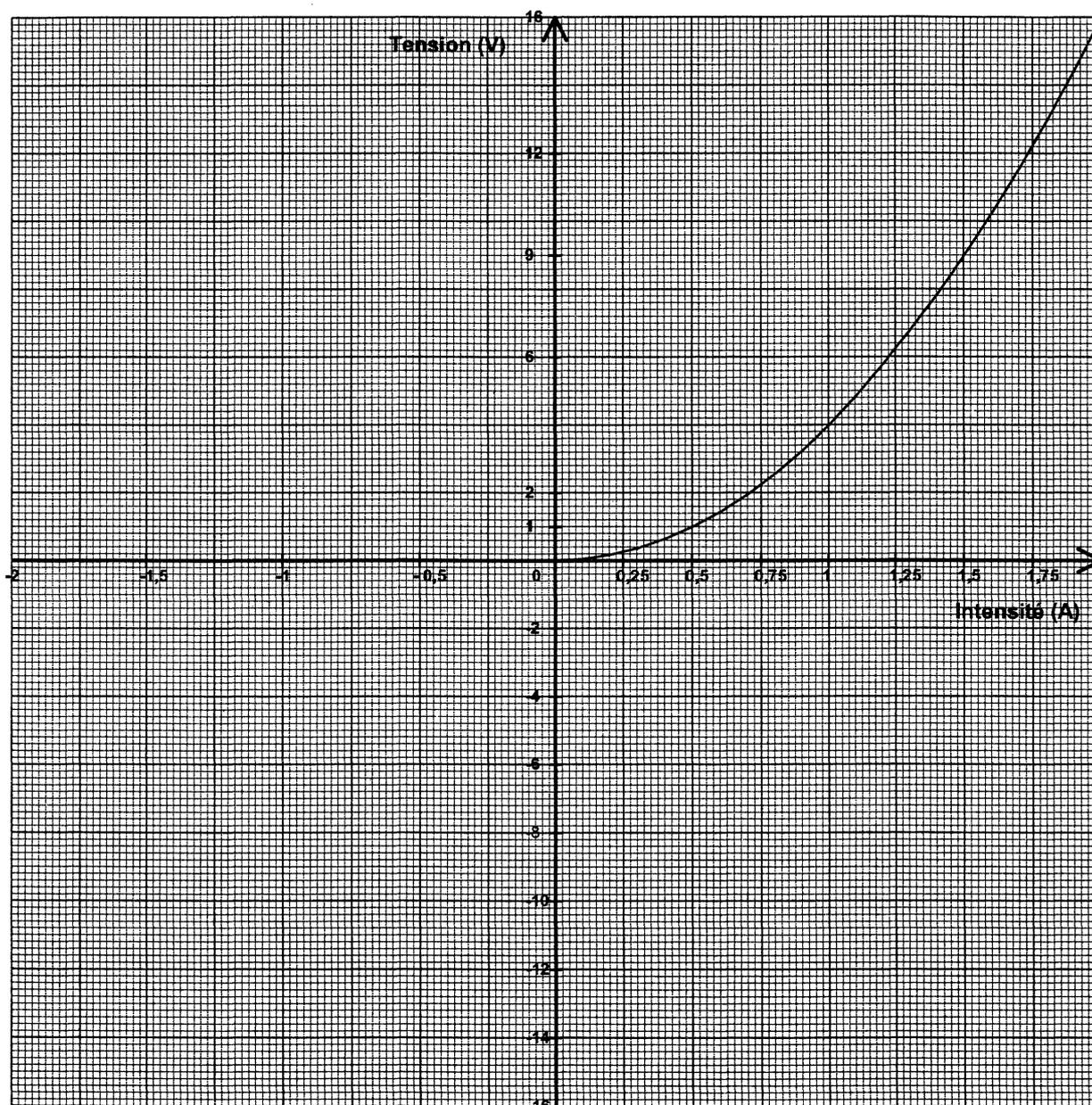
2) Compléter le tableau suivant, en utilisant le tracé de la caractéristique.

I en ampère	0,25		0,75	1	1,25	1,5	1,75	2
U en volt	0,25	1	2,25		6,25		12,25	

3) Les grandeurs I et U sont-elles proportionnelles ? Justifier la réponse.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Caractéristique d'une lampe halogène très basse tension.



- 4) La courbe est la représentation graphique de la fonction f_I de la variable réelle I sur l'intervalle $[0 ; 2]$. La fonction f_I est-elle une fonction linéaire ? Justifier la réponse.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 2 10 points

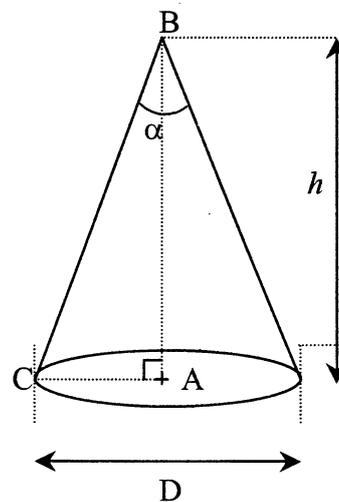
Cône de lumière d'un spot halogène.
(Les dimensions ne sont pas respectées)

I) Dans un couloir de 5,10 mètres de long et 2 mètres de hauteur, on installe 6 spots halogènes. Ces spots ont la particularité d'émettre des « cônes » de lumière de hauteur h comme cela est représenté sur la figure ci-contre.

Au sol, la zone éclairée est un disque (sur la figure de centre A et de diamètre D).

Le diamètre de cette zone dépend à la fois de h mais aussi de l'angle d'ouverture α du spot : 10° ; 24° ; 36° ou 60° selon le modèle.

On admet que $D = 0,85$ m pour que le couloir soit totalement éclairé.



1) Donner les longueurs, en centimètre, de AB et AC.

AB = ; AC =

2) Chercher et recopier la formule, qui dans le formulaire permet de calculer la valeur de l'angle \widehat{ABC} dans le triangle rectangle ABC.

3) Calculer, en degré arrondi à l'unité, la valeur de l'angle \widehat{ABC} .

4) En déduire la valeur α , en degré, de l'angle d'ouverture du spot.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE 1 : 8 points

Le fer peut être chimiquement attaqué lorsqu'il est en présence d'ions métalliques.

1) Compléter le tableau suivant en utilisant certains des termes ci-dessous :

atome – ion – mole – fer – argent

<i>Espèce chimique</i>		
Symbole	Nature (atome, ion, molécule)	Nom de l'élément
Fe		
Zn ²⁺		zinc
Ag ⁺		

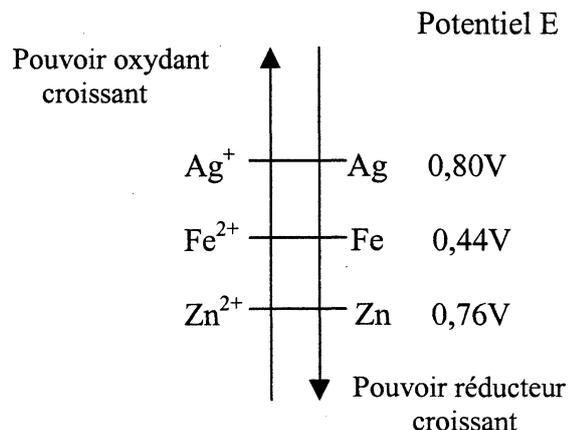
2) Donner la composition de l'atome d'argent en complétant le tableau ci-dessous :

Argent	Nombre d'électrons	Nombre de protons	Nombre de neutrons
¹⁰⁸ ₄₇ Ag			

3) On veut réaliser une pile constituée des couples Fe²⁺/ Fe et Ag⁺/ Ag.

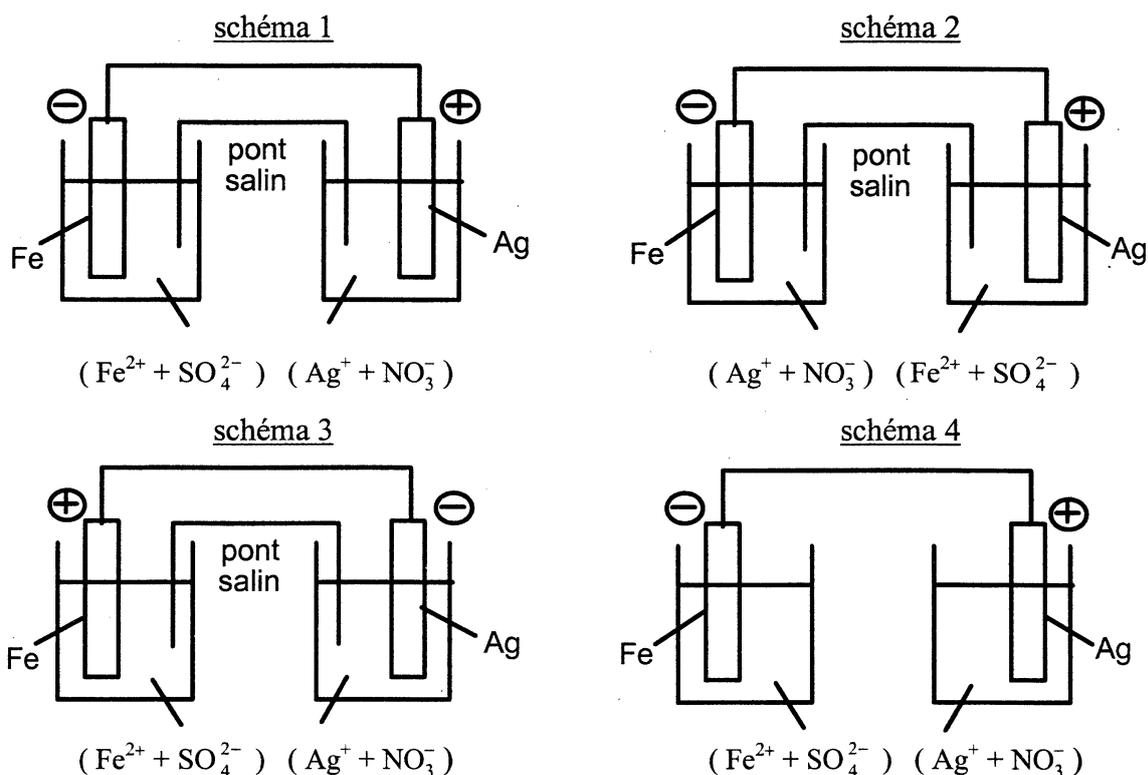
Règle :

- Un oxydant peut oxyder tout réducteur situé " plus bas " que lui dans la classification
- Un oxydant est sans effet sur un réducteur situé " plus haut " que lui dans la classification.
- Le pôle négatif de la pile est constitué par le métal le plus réducteur.



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

a) En vous aidant d'un extrait de la classification électrochimique, page précédente, indiquer, parmi les schémas proposés ci-dessous, celui qui est correct.



Légende: ⊕ pôle positif de la pile.
 ⊖ pôle négatif de la pile.

Le schéma correct correspond au numéro :

b) Indiquer dans le tableau n°1 pourquoi trois schémas des piles électrochimiques sont incorrects. (S'aider de la liste d'affirmations du tableau n°2 situé page suivante)

Tableau n°1

Numéro du schéma incorrect de la pile	La raison du schéma incorrect
Le schéma	Affirmation
Le schéma	Affirmation
Le schéma	Affirmation

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Tableau n°2 : une liste d'affirmations.

Affirmation 1	Le pôle négatif correspond à l'argent.
Affirmation 2	Le pôle négatif correspond au fer.
Affirmation 3	Il faut un pont salin dans une pile électrochimique.
Affirmation 4	Il ne faut pas nécessairement de pont salin dans une pile électrochimique.
Affirmation 5	Le fer peut plonger dans une solution contenant des ions argent Ag^+ et l'argent peut plonger dans une solution contenant des ions fer Fe^{2+} .
Affirmation 6	Le fer doit plonger dans une solution contenant des ions fer Fe^{2+} et l'argent doit plonger dans une solution contenant des ions argent Ag^+ .

4) Compléter les phrases suivantes en choisissant parmi les termes suivants: fer ; argent.

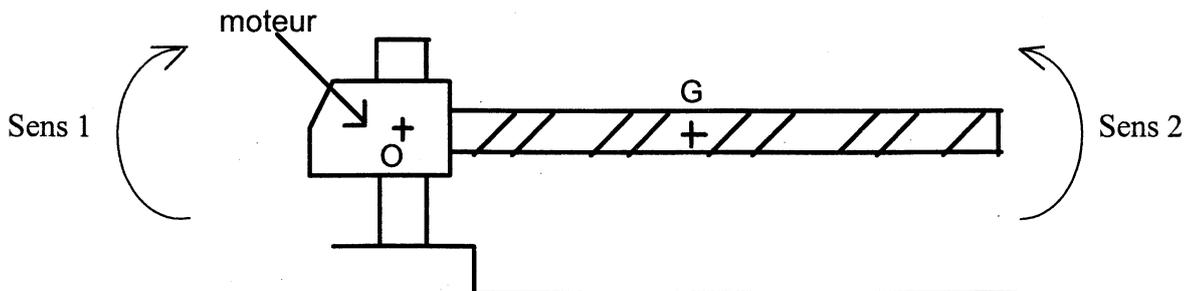
Le (ou L')..... est oxydé.

Le (ou L')..... est plus réducteur que le (ou l').....

5) Expliquer pourquoi le zinc peut protéger le fer contre la corrosion en étant à son contact.
(S'aider de l'extrait de la classification électrochimique, page 5)

EXERCICE 2 : 7 points

Une barrière de parking de masse $m = 20 \text{ kg}$ est mobile autour d'un axe passant par O.



Le centre de gravité G de la barrière se trouve à 1,2 m de l'axe de rotation O.
Cet axe est celui de l'arbre d'un moteur permettant de soulever la barrière.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Formulaire :

$$M_{\vec{F}/O} = F \cdot d$$

$$f = \frac{1}{T}$$

- 1) Calculer la valeur du poids P de la barrière. On prendra $g = 10 \text{ N/kg}$.
- 2) Donner les caractéristiques du poids de la barrière en complétant le tableau suivant.
On suppose que le poids est appliqué en G .

Action	Point d'application	Représentation	Droite d'action	Sens	Valeur en N (Newton)
poids de la barrière		\vec{P}			

- 3) Représenter, sur le schéma de la page précédente, le vecteur \vec{P} associé au poids de la barrière. Echelle : 1 cm représente 100 N.
- 4) La barrière est initialement à l'horizontale.
Calculer le moment du poids de la barrière par rapport au point O .
- 5) Afin de soulever la barrière, le moteur exerce un couple de forces.
 - a) Donner son sens de rotation en cochant la case correspondant à la réponse exacte :

sens 1 sens 2
 - b) Donner la valeur minimale du couple de forces ; justifier la réponse.

120 N.m 200 N.m 240 N.m 300 N.m

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE 3 : 5 points

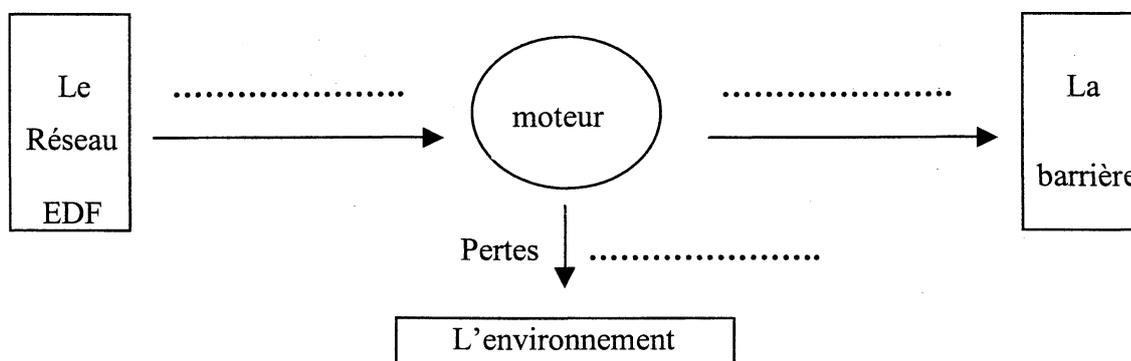
Le moteur électrique convertit l'énergie fournie par le réseau EDF en une énergie qui permet de soulever la barrière.

1) La chaîne énergétique de la figure ci-après décrit le système « moteur ».

Compléter le schéma en indiquant sur les pointillés les modes de transfert d'énergie.

On choisira les termes dans la liste suivante :

Travail électrique – Chaleur – Travail mécanique - Rayonnement



2) Sur la plaque signalétique du moteur électrique certains renseignements ont été relevés :

230 V – 50 Hz
8A

Compléter le tableau suivant :

Indications	Grandeurs	Unités
230V	Tension électrique	
50Hz		
8A		Ampère

3) Le moteur fonctionne normalement.

Calculer la période du signal sinusoïdal qui l'alimente.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

FORMULAIRE : CAP 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

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

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

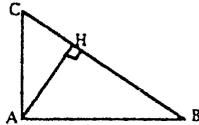
Proportionnalité

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

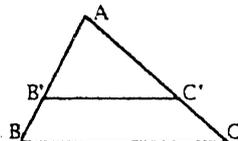


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



Aires dans le plan

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

