

ECOLE DES MINES DE L'INDUSTRIE ET DE LA GEOLOGIE
(EMIG)

CONCOURS D'ENTREE A L'EMIG : SEPTEMBRE 2004

Cycle Technicien supérieur : Epreuve de Français
Durée : 2 heures

Dissertation

On parle de plus en plus de violation répétée des droits humains. En quoi consiste ce phénomène ? Comment peut-on lutter contre ces violations ? Dans quelle perspective entrevoiez – vous le devenir des droits de l'homme dans votre pays ?

ECOLE DES MINES DE L'INDUSTRIE ET DE LA GEOLOGIE
(EMIG)

CONCOURS D'ENTREE A L'EMIG : SEPTEMBRE 2004

Cycle Technicien supérieur : Epreuve de Français
Durée : 2 heures

Dissertation

On parle de plus en plus de violation répétée des droits humains. En quoi consiste ce phénomène ? Comment peut-on lutter contre ces violations ? Dans quelle perspective entrevoiez – vous le devenir des droits de l'homme dans votre pays ?

ECOLE DES MINES DE L'INDUSTRIE ET DE LA GEOLOGIE
(EMIG)

CONCOURS D'ENTREE A L'EMIG : SEPTEMBRE 2004

Cycle Technicien supérieur : Epreuve de Français
Durée : 2 heures

Dissertation

On parle de plus en plus de violation répétée des droits humains. En quoi consiste ce phénomène ? Comment peut-on lutter contre ces violations ? Dans quelle perspective entrevoiez – vous le devenir des droits de l'homme dans votre pays ?

CONCOURS D'ENTREE A L'EMIG : SEPTEMBRE 2004

Cycle Technicien supérieur : Epreuve de Mathématiques
Durée : 4 heures

Problème (7 points)

Soit la fonction $f_n : 3 \rightarrow 3$

$$x \mapsto f_n(x) = x^n e^{-x} \quad \text{où } n \in \mathbb{Z}.$$

A. On considère l'intégrale $I_n = \int_0^3 f_n(x) dx$.

En utilisant une intégration par parties, démontrer que :

$$\forall n \in \mathbb{Z}^*, \quad I_n = nI_{n-1} - \frac{3^n}{e^3}.$$

B. Dans toute la suite du problème, on suppose que $n = 3$.

1) On étudie la fonction $f : 3 \rightarrow 3$

$$x \rightarrow x^3 e^{-x}.$$

a) Démontrer que $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x^3 e^{-x}) = 0$

b) Déterminer la fonction dérivée f' de f et étudier les variations de la fonction f .

c) Construire la courbe représentative (Γ) de la fonction f dans un plan rapporté à un repère orthonormé $(0, \vec{i}, \vec{j})$.

Prendre pour unité de longueur $2cm$ pour chacun des axes.

2) On considère la fonction $g : 3 \rightarrow 3$

$$x \rightarrow g(x) = (2x^2 + 3x)e^{-x}$$

a) Etudier les variations de la fonction g .

b) Déterminer les points communs à la courbe (Γ) et à (C) courbe représentative de la fonction g que l'on construira dans le plan utilisé au 1) , c).

3) a) Calculer l'intégrale $I_0 = \int_0^3 e^{-x} dx$, puis utiliser la relation de récurrence obtenue en

$$A, \text{ pour calculer : } I_1 = \int_0^3 x e^{-x} dx, \quad I_2 = \int_0^3 x^2 e^{-x} dx \quad \text{et} \quad I_3 = \int_0^3 x^3 e^{-x} dx$$

b) Calculer l'aire de l'ensemble des points du plan dont les coordonnées x et y

$$\text{vérifient : } \begin{cases} 0 \leq x \leq 3 \\ f(x) \leq y \leq g(x) \end{cases}.$$

Exercice 1 (4 points)

Soit (U_n) la suite numérique de terme général U_n , définie par :

$$\forall n \in \mathbb{Z}^*, \quad \begin{cases} U_1 = 6 \\ 5U_{n+1} = U_n + 4 \end{cases}$$

1) Calculer U_2 , U_3 , U_4

2) On considère une deuxième suite numérique de terme générale V_n définie par :

$$\forall n \in \mathbb{Z}^*, V_n = U_n - 1$$

a) Montrer que (V_n) est une suite géométrique dont on précisera la raison et le 1^{er} terme.

b) Exprimer V_n , puis U_n en fonction de n.

3) Calculer $S_n = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$ et

$$S_n' = U_1 + U_2 + U_3 + \dots + U_n$$

4) Calculer les limites de S_n et S_n' .

Exercice 2 (4 points)

Déterminer la solution de l'équation différentielle

$$y'' - 2y' + 2y = 0 \text{ satisfaisant aux conditions : } y(0) = 1 \text{ et } y'(0) = 2.$$

Mettre la solution sous la forme :

$$y(t) = 2ke^{rt} \cos(\omega t + \varphi).$$

Exercice 3 (5 points)

A. Soit $P(Z) = 3Z^3 + (-5\sqrt{3} + 10i)Z^2 + (5 - 15i\sqrt{3})Z + 24i$

1) Démontrer que l'équation $P(Z) = 0$ admet une solution imaginaire pure.

2) Résoudre l'équation $P(Z) = 0$ après avoir vérifié que :

$$P(Z) = (Z + 3i)[3Z^2 + (-5\sqrt{3} + i)Z + 8].$$

On appellera Z_1, Z_2, Z_3 les racines réelles de cette équation : Z_1 est imaginaire pur ; la partie réelle de Z_2 est plus grande que celle de Z_3 .

3) Calculer le module et l'argument de Z_1, Z_2 et Z_3 .

4) Démontrer que Z_1, Z_2, Z_3 sont dans cet ordre, 3 termes consécutifs d'une suite géométrique, dont on précisera la raison.

B. Dans le plan complexe rapporté à un repère orthonormé, on considère les points

$$M_1(0, -3), M_2(\sqrt{3}, -1), M_3\left(\frac{2\sqrt{3}}{3}, \frac{2}{3}\right).$$

1) Démontrer qu'il existe un réel m, que l'on calculera, tel que le barycentre du système $(M_1, m), (M_2, -2), (M_3, 3)$ soit le point G dont l'affixe est i.

2) Soit S la similitude directe déterminée par $S(M_1) = M_2$ et $S(M_2) = M_3$.

Préciser les éléments caractéristiques de S.

3) Quel est le transformé de G par la similitude de S ?

COURS D'ENTREE A L'EMIG : SEPTEMBRE 2004

Cycle Technicien supérieur : Epreuve de Chimie
Durée : 3 heures

Exercice 1 (8 points)

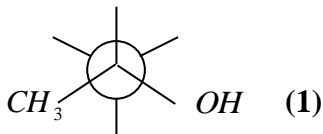
Afin d'étudier la variation de pH lors d'une réaction entre l'acide chlorhydrique et de la soude, on verse dans un bécher, 20 cm^3 d'acide de concentration molaire 10^{-2} mol/l et on y ajoute de la soude de même concentration. Soit v le volume de soude versé.

- 1) Ecrire l'équation bilan de la réaction. (0,5)
- 2) Quel est le pH de la solution acide initiale ? (1)
- 3) Faire le bilan des espèces en solution quand on a versé un volume v de soude. Ecrire la relation entre les concentrations molaires de ces espèces, traduisant l'électroneutralité de la solution. (2)
- 4) Quand $v = 10\text{ cm}^3$, montrer que l'on peut négliger la concentration des ions OH^- devant celle des ions H_3O^+ . En utilisant cette approximation, calculer le pH de la solution. Donnée : $K_e = 10^{-14}$. (1,5)
- 5) Calculer les valeurs de v correspondant à $pH = 4$ et $pH = 7$. (1)
- 6) Vers quelle valeur tend le pH si v tend vers l'infini ? (0,5)
- 7) Représenter, à l'aide des valeurs ci-dessus, la courbe $pH = f(v)$. (1,5)

Exercice 2 (8 points)

On effectue, dans du dioxygène, la combustion complète de $1,12\text{ g}$ d'un hydrocarbure X , non cyclique, de masse molaire 56 g/mol . On obtient $3,52\text{ g}$ de dioxyde de carbone (masse molaire 44 g/mol) et $1,44\text{ g}$ d'eau (masse molaire : 18 g/mol).

- 1) Quelle est la formule brute de cet hydrocarbure X ? (2)
- 2) Donner la formule semi-développée de tous les isomères de X , et préciser le nom du composé X , sachant qu'il présente une isomérie Z/E . (2)
- 3) Par hydratation, on obtient à partir de X un alcool secondaire A , de formule brute $C_4H_{10}O$. Donner sa formule semi-développée et son nom. (1)
- 4) Dans la molécule de l'espèce A , y a-t-il des atomes de carbone trigonaux ? Indiquer par une notation adaptée le carbone tétraédrique asymétrique. (1)
- 5) Représenter les deux énantiomères de A . (1)
- 6) Compléter la représentation de Newman de la molécule A :



T.S.V.P.

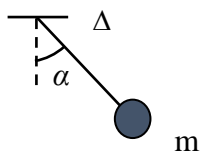
Exercice 3 (4 points)

1) Qu'est-ce qu'un carbone asymétrique ?
Comment le note-t-on ? (1,25)

2) Quelles sont les molécules possédant au moins un atome de carbone asymétrique parmi les suivantes : $CH_3 - NH_2$; $CHCl_2 - CH_3$; $CH_3 - CHOH - COOH$;
 $CH_3 - CH_2 - CHBr - CH_2 - CH_2Br$;

glucose : $HO - CH_2 - (CHOH)_4 - \overset{O}{\parallel}{C} - H$ (1,5)

3) Qu'est-ce qu'une molécule chirale ? (1,25)

COURS D'ENTREE A L'EMIG : SEPTEMBRE 2004**Cycle Technicien supérieur : Epreuve de Physique**
Durée : 4 heures**Exercice 1 (5 points)**

Un pendule est constitué par une bille de masse m , assimilable à un solide ponctuel, fixée à une extrémité d'une tige indéformable, sans masse, et de longueur l .

L'autre extrémité de la tige peut tourner autour d'un axe horizontal Δ (voir figure).

- 1) Faire le bilan des forces exercées sur la bille. (1)
- 2) Calculer le travail de ces forces lorsque le pendule, écarté d'un angle α par rapport à sa position initiale, repasse pour la première fois par sa position d'équilibre. (2)
- 3) En déduire, en fonction de m , l , g et α , la vitesse du pendule au passage à la verticale, la vitesse initiale étant nulle. (2)

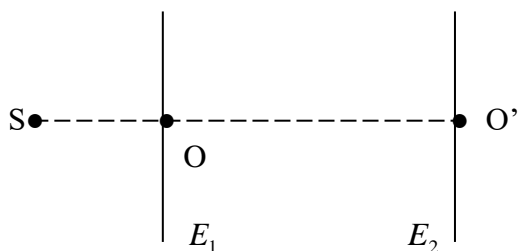
Exercice 2 (5 points)

- 1) Exprimer la valeur de la pesanteur terrestre à l'altitude z , en fonction de g_0 (intensité de la pesanteur terrestre au sol), de R_T (rayon de la terre) et de z . (1)
- 2) Quelle est en fonction de g_0 , R_T et z , l'expression de la période d'un satellite en orbite circulaire uniforme autour de la terre, à l'altitude z ? (2)
- 3) Qu'appelle-t-on satellite géostationnaire ?
Déterminer l'altitude d'un tel satellite. (2)

Données : $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$; $R_T = 6370 \text{ km}$, période de rotation de la terre : 86165s.

Exercice 3 (3 points)

Soit une source lumineuse S ponctuelle, monochromatique, éclairant un écran E , percé d'une ouverture circulaire de centre O et de diamètre D .



La distance SE_1 est de $0,4 \text{ m}$. Un écran d'observation E_2 , parallèle à E_1 , est placé à $0,70 \text{ m}$ de E_1 . SO est perpendiculaire à E_1 et E_2 ; la longueur d'onde de la lumière émise par S est de $0,7 \mu\text{m}$.

- 1) Calculer le diamètre de la tache lumineuse observée sur E_2 lorsque $D = 1 \text{ cm}$. (2)
- 2) Si D valait $1 \mu\text{m}$, quel serait le diamètre de la tache lumineuse ? En réalité, ce diamètre est plus grand ; pourquoi ? (2)

Exercice 4 (6 points)

Une particule électrisée, de masse m et de charge q négative, est en mouvement dans un champ magnétique uniforme \vec{B} . On désigne par \vec{v} la vitesse de la particule. On néglige ici l'action de la pesanteur.

Réfuter ou confirmer brièvement les affirmations suivantes :

- a) la trajectoire est toujours un cercle ; (0,75)
- b) la trajectoire peut être une droite ; (1)
- c) le mouvement est toujours uniforme ; (1)
- d) l'accélération de la particule peut être le vecteur nul ; (0,75)
- e) l'accélération de la particule est un vecteur perpendiculaire à \vec{v} ; (0,75)
- f) la trajectoire est soit plane, soit rectiligne ; (0,75)
- g) la trajectoire peut être une parabole. (1)

Cycle Technicien supérieur : Epreuve de Technologie F1
Durée : 3 heures

Questions **(14 points)**

- 1) Quels sont les éléments agissant sur la vitesse de coupe ? **(2,5)**
- 2) Qu'entend - t - on par fraisage en opposition ? **(1,5)**
- 3) Qu'est-ce que la trempe ? En quoi consiste-t-elle ? **(2,5)**
- 4) Dans quel(s) but(s) fait-on subir un revenu à une pièce ? **(2)**
- 5) Expliquer les désignations suivantes : **(3)**
 - * E30 * 10 NC6 * Z2 CN18-10
 - * A42 * Ft 20 * CuSn 7Zn5 Pb4
- 6) Donner la chaîne cinématique minimale d'un tour. **(2,5)**

Exercice **(6 points)**

Au cours d'un essai de traction sur une éprouvette d'acier de 14 mm de diamètre, de longueur 150 mm , on a relevé les résultats suivants :

- charge de limite élastique $F_e = 38.10^3\text{ N}$,
- charge de rupture $F_r = 60.10^3\text{ N}$,
- longueur après rupture $L' = 175\text{ mm}$.

- 1) Calculer la résistance à la rupture par extension et la résistance de limite élastique. **(2)**
- 2) Calculer l'allongement pour cent. **(2)**
- 3) Calculer l'allongement de limite élastique, si le module d'élasticité $E = 200.10^3\text{ N} / \text{mm}^2$ **(2)**

COURS D'ENTREE A L'EMIG : SEPTEMBRE 2004

Cycle Technicien supérieur : Epreuve de Technologie F3

Durée : 3 heures

Questions de Cours (6points)

- 1 Quelle(s) différence (s) y- a- t- il entre un fusible aM et un fusible gF ?
- 2 Quel est le rôle d'un circuit magnétique ?
- 3 Pourquoi faut-il feuilletter un circuit magnétique à courant alternatif ?
- 4 Pourquoi dans un wattmètre le circuit tension est – il en fil fin ?
- 5 Quel dispositif (fusible ou relais thermique) provoque l'arrêt d'un moteur dans les cas ci-après :
 - a) Petit court-circuit entre deux spires d'une phase à l'intérieur du moteur ?
 - b) Court-circuit violent à l'intérieur du moteur ?

Exercice 1 (7points)

Un galvanomètre de résistance interne 10Ω , donne une pleine déviation pour un courant de 10 mA.

On désire le transformer en un voltmètre à trois calibres : 10 V ; 30 V ; 100 V .

- 1 Comment doit-on procéder ?
- 2 Faire le schéma correspondant.
- 3 Quelles doivent être les valeurs des résistances additionnelles à utiliser ?

Exercice 2 (7points)

Montrer qu'à longueur et résistance égales, une ligne électrique en cuivre pèse deux fois plus qu'une ligne en aluminium.

On donne : densité du cuivre 8,9 ; résistivité du cuivre 1,6.
densité de l'aluminium 2,7 ; résistivité aluminium 2,64.

Cycle Technicien supérieur : Epreuve d'Anglais
Durée : 2 heures

I- Linguistic Competence :

Put the verbs in brackets into correct forms and tenses (3pts)

- 1) She (to mend) Issa's shirt, isn't she ?
- 2) They (to work) for several days now.
- 3) If he had invited us we (to go) to his party.
- 4) While Amy (to write) a letter last night she received a phone call.
- 5) (To be) a slave must be terrible.
- 6) When she (to come) tomorrow I will introduce her to my father.

Fill in each blank with one of the words below : Use each once : (3 pts). with ; to ; will ; only ; and ; everything ; some ; me ; a lot of.

Happiness means different things 1 people. For example 2 people believe that if they have 3 money or many things, they will be happy. They believe that if they are wealthy, they 4 be able to do 5 they want, and so they will be happy. On the other hand, others believe that money is not the 6 happiness. For 7 , happiness is closely tied to my family. When all members of my family share good 8 sad times, and when my children communicate 9 each other and work together, I am happy.

Complete each sentence with the appropriate form of the adjectives : (2.5 pts)

- 1) Aïchatou was (popular) girl in the village.
- 2) Zara thought she wasn't (beautiful) as Mary.
- 3) John seemed to Alio (interesting) than James.
- 4) Alio believe Aïssa's dress was (pretty) than Halisou's.
- 5) For James, nothing could be (bad) than walking down the street alone.

Correct the following sentences : (2.5 pts)

- 1) He has not ate anything these two days.
- 2) I have never saw a so good film.
- 3) They has written him last week.
- 4) The two first pages of my book has been lost.
- 5) The girl to who I spoke yestarday went to U.S.A.

II- Comprehension Questions : (4pts)

Text Street children

The term « street children » is used to describe children and young people who live and / or work on the streets and in other urban spaces which include empty buildings and waste land. In the developing world, street children come form families that live in extreme poverty although in industrialized countries this may not be the case. Broadly speaking, there are two categories of street children, those who work on the street but sleep in a home environment and maintain strong and significant contact with their families, and those who live on the street and have limited or no family contacts. These are also children who are at risk, those held in prisons and those whose living conditions contravene the convention on the Rights of

the child. One should of course, also include those employed in illegal or marginal activities such as begging, theft or survival sex.

ChildHope is working in partnership with a growing number of NGO's to improve the lives and defend the Rights of street children.

The courier (January – February 1998)

Questions : Use your own words to answer the following questions

- 1) Who are « The street children » ?
- 2) Where do « street children » come from ?
- 3) What is the NGO « ChildHope » doing for « street children » ?
- 4) How are « street children » helped in your country ?

III- Composition :

Choose one of the following topics and write a composition of about 250 words. Use the questions as your guidelines. (3pts)

Topic 1 : Poverty

- a) what is meant by poverty ?
- b) according to you what are the different causes of poverty ?
- c) do you think that poverty is a real problem in developing countries ?
- d) what could be done to solve this social problem ?

Topic 2 :

You are Amadou Cissé / (Fatima Amadou). One of your friend living in Agadès has just married. Write him / (her) a letter about the way he / (she) could have a happy family.

IV- Traduction : Turn into English the following sentences : (2pts)

- 1) Il est quinze heures quinze.
- 2) Le bus d'Abidjan est déjà parti.
- 3) Le temps, c'est de l'argent.
- 4) Elle nage comme un poisson.