

ECOLE DES MINES, DE L'INDUSTRIE ET DE LA GEOLOGIE (EMIG)
CONCOURS D'ENTREE SESSION SEPTEMBRE 2015 – CYCLE INGENIEUR
EPREUVE D'ANGLAIS
DUREE : 2H --- COEF : 2.

I-Reading comprehension

People and machines

No one knows when the first simple machine was used. About three thousand years ago, the Egyptians used levers to lift water for crops. As the centuries passed, more complicated machines were invented. They were needed to do many of the jobs that support a more civilised life. By the 15th and 16th centuries, machines were used to mill grain, saw wood, and pump water. These machines began the great change known as the industrial revolution.

During the 19th century, machines replaced human and animal labour in manufacturing, transportation, and building. This was made possible by the application of scientific knowledge to the solution of practical problems. The ways in which science can be used to produce useful products is called technology. Technology means applying scientific discoveries to make tools and machines that serve some useful purpose. As modern science developed over the past 300 years, technology has also grown. This growing technology has helped to create the civilization in which we now live.

Source: William L. Ramsey, et al: Holt Physical Science (1986), p.74.

Supply appropriate answers to the following comprehension questions (4pts)

- 1-With reference to the text, what is technology?
- 2-Why does a scientist try to discover new knowledge?
- 3-What was the effect of the scientific discoveries in the 15th and 16th centuries?
- 4-According to you, what is the Industrial Revolution about?

II-Linguistic competence

Exercise one: choose the right completion (2pts)

- 1-You can get cancer if you _____ (a-smoking; b-smoke; c- smoked)
- 2-The teacher taught I _____ (a-have cheated; b-cheated; c-had cheated)
- 3-Lots of children _____ the sea (a-has seen; b-has seen never; c-have never seen)
- 4-We eat lunch at the restaurant on _____ (a-Sunday; b-Sundays; c-Sunday's)

Exercise two: choose the best answer from the ones given to fill in the blank. (4pts)

1. If she _____ about his financial situation, she would have helped him out. (had known, knew, would have known)
2. I'll be _____ their cat while they are away on holiday. (looking after, looking into, looking at)
3. He made his children _____ their homework every afternoon. (to do, doing , do)
4. The test was _____ difficult that she had problems finishing it on time. (such, so, as)
5. By the time she arrives, we _____ our homework. (finish, will finish, will have finished)
6. She _____ lunch by the time we arrived. (finished, had finished, was finished)
7. He'll give you a call as soon as he _____. (arrives, will arrive, is going to arrive)
8. I really didn't want to come last night. _____. (So did I -Neither I did-Neither did I)

Exercise three: complete the following sentences with the correct form of the verb in brackets. (2pts)

- 1) If Peter _____ (have) more money, he _____ (buy) a new car.
- 2) What _____ (you do) if you _____ (see) an accident?
- 3) Where _____ (you live) if you _____ (have) a choice?
- 4) If Diallo _____ (arrive) late for a meeting, his boss _____ (be) angry.

III. Translation

A. Translate this passage into French (2pts)

The ways in which science can be used to produce useful products is called technology. Technology means applying scientific discoveries to make tools and machines that serve some useful purpose. As modern science developed over the past 300 years, technology has also grown.

B. Turn these sentences into English (2pts)

1. Je suis en train de passer l'examen d'anglais en ce moment.
2. Ma voiture est tombée en panne.
3. Je serai un ingénieur dans trois ans.
4. L'eau ne bout pas à 10 degrés Celsius.

IV. Writing (4pts)

In a short essay of about 300 words, briefly express your opinion about technology nowadays.

Exercice N°1

Dans une pile, qui fonctionne à 25°C et à la pression atmosphérique, l'énergie libérée par la réaction $\text{H}_{2(g)} + \frac{1}{2} \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{H}_2\text{O}_{(l)}$ est convertie directement en énergie électrique. En supposant que les réactions électrochimiques se déroulent dans les conditions de réversibilité:

- a) Indiquer les réactions aux électrodes;
- b) Donner l'expression du travail produit par la pile;
- c) Déterminer la tension aux bornes de la pile.

On donne : $\Delta_f H^\circ (\text{H}_2\text{O}) = -286 \text{ kJ/mol}$; $S^\circ (\text{H}_2\text{O}) = 70 \text{ J/K.mol}$;
 $S^\circ (\text{O}_2) = 204 \text{ J/K.mol}$; $S^\circ (\text{H}_2) = 131 \text{ J/K.mol}$.

Exercice N°2

Soit la réaction $4\text{HCl}_{(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(g)} + 2\text{Cl}_{2(g)}$ qui s'effectue à 120°C. Dans un réacteur de 100L préalablement vidé, on introduit 160g de $\text{O}_{2(g)}$ et 182,5g de $\text{HCl}_{(g)}$. On provoque la réaction à 120°C.

- 1- Calculer la pression totale et les pressions partielles des différents gaz dans le réacteur avant le début de la réaction ;
- 2- A la fin de la réaction, il s'est formé, 36g d'eau;
 - a) Quel est l'avancement ζ de la réaction ?
 - b) Quel est le taux de conversion τ de HCl ?
 - c) Déterminer la quantité de matière, la fraction molaire, la pression partielle et la concentration de chaque gaz à la fin de la réaction.

On donne : $M(\text{O}_2) = 32\text{g/mol}$; $M(\text{HCl}) = 36,5 \text{ g/mol}$; $F(\text{faraday}) = 96\,500 \text{ C}$.

Exercice N°3

On veut préparer un litre d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique de concentration égale à 0.1 mol.L^{-1} . Pour cela on dispose d'une solution concentrée commerciale de cet acide dont l'étiquette de la bouteille donne les informations suivantes:

- $M(\text{HCl}) = 36,5\text{g/mol}$
- Pourcentage en masse = 32%
- Densité, $d = 1,16$.

- 1) Calculer la concentration de la solution commerciale
- 2) Expliquer, en indiquant le matériel nécessaire, comment préparer la solution diluée demandée.
- 3) Quel est le pH de la solution obtenue ?
- 4) Si l'on mélange 1 mL de cette solution concentrée avec 50 mL d'eau quelle sera la concentration de l'acide chlorhydrique dans le mélange? Déterminer le pH de cette nouvelle solution ?

C'est une chose étrange que l'écriture. Il semblerait que son apparition n'eût pu manquer de déterminer des changements profonds dans les conditions d'existence de l'humanité ; et que ces transformations fussent être surtout de nature intellectuelle. La possession de l'écriture multiplie prodigieusement l'aptitude des hommes à préserver les connaissances. On la concevrait volontiers comme une mémoire artificielle, dont le développement devrait s'accompagner d'une meilleure conscience du passé, donc d'une plus grande capacité à organiser le présent et l'avenir. Après avoir éliminé tous les critères proposés pour distinguer la barbarie de la civilisation, on aimerait au moins retenir celui-là : peuples avec ou sans écriture, les uns capables de cumuler les acquisitions anciennes et progressant de plus en plus vite vers le but qu'ils se sont **assignés**, tandis que les autres, impuissants à retenir le passé au-delà de cette frange que la mémoire individuelle suffit à fixer, resteraient prisonniers d'une histoire **fluctuante** à laquelle manquerait toujours une origine et la conscience durable du projet.

Pourtant rien de ce que nous savons de l'écriture et de son rôle dans l'évolution ne justifie une telle conception. Une des phases les plus créatrices de l'histoire de l'humanité se place pendant l'avènement du néolithique, responsable de l'agriculture, de la domestication des animaux et d'autres arts. Pour y parvenir, il a fallu que, pendant des millénaires, de petites collectivités humaines observent, expérimentent et transmettent le fruit de leurs réflexions. Cette immense entreprise s'est déroulée avec rigueur et une continuité attestée par le succès, alors que l'écriture était encore inconnue. Si celle-ci est apparue entre le 3^{ème} et le 4^{ème} millénaire avant notre ère, on doit voir en elle un résultat déjà lointain (et sans doute indirect) de la révolution néolithique, mais nullement sa condition. A quelle grande innovation est-elle liée ? Sur le plan de la technique, on ne peut guère citer que l'architecture. Mais celle des Egyptiens ou des Sumériens n'était pas supérieure aux ouvrages de certains Américains qui ignoraient l'écriture au moment de la découverte. Inversement, depuis l'invention de l'écriture jusqu'à la naissance de la science moderne, le monde occidental a vécu cinq mille années pendant lesquelles ses connaissances ont fluctué plus qu'elles ne se sont accrues (...) Au néolithique, l'humanité a accompli des pas de géant sans le secours de l'écriture ; avec elle les civilisations historiques de l'occident longtemps **stagné**. Sans doute concevrait-on mal l'épanouissement scientifique du XIX^{ème} et du XX^{ème} siècle sans écriture. Mais cette condition nécessaire n'est certainement pas suffisante pour l'expliquer.

Si l'on veut mettre en **corrélation** l'apparition de l'écriture avec certains traits caractéristiques de la civilisation, il faut chercher dans une autre direction. Le seul phénomène qui l'ait fidèlement accompagnée est la formation des cités et des empires, c'est-à-dire l'intégration dans un système politique d'un nombre considérable d'individus et leur **hiérarchisation** en castes et en classes (469 mots).

Claude Lévi- Strauss, Tristes tropiques.

I- Vocabulaire

Donnez un synonyme en contexte des mots du texte en gras (5 points)

II- Expression écrite

Résumez le texte en 130 mots au plus. (15 points)

Exercice 1 : (6 pts)

Un récipient parfaitement isolé thermiquement est composé de deux compartiments séparés par une paroi isolante thermiquement. Initialement les compartiments contiennent des gaz parfaits différents de mêmes capacités thermiques molaires $C_{V,m}$ et $C_{P,m}$. On note n_i , P_i et T_i le nombre de moles, la pression et la température du compartiment i . On enlève la paroi séparant les deux compartiments séparant les deux compartiments.

- 1) Calculer la température finale T_f du mélange qu'on considérera comme un gaz parfait.
- 2) Exprimez la pression finale P_f du mélange en fonction de P_1 , P_2 , T_1 , T_2 , n_1 , et n_2 .
- 3) Exprimez la pression partielle finale $P_{f,i}$ de chaque gaz i (on rappelle que cette pression se calcule en faisant comme si le gaz i était seul) en fonction de P_f , n_1 , et n_2 .

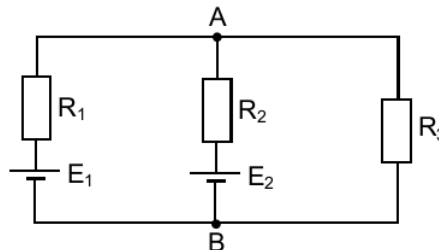
Exercice 2 : (6 pts)

Soient trois charges électrostatiques q , $2q$, $-3q$ respectivement aux sommets A, B, C d'un triangle équilatéral de côté $a = 20$ cm ; $q = 1\mu\text{C}$

- 1) Calculer le champ créé par les trois charges au point M milieu de la droite AB. Préciser sa direction et son sens.
- 2) Calculer le champ électrostatique à l'orthocentre H du triangle. Préciser sa direction et son sens.
- 3) Calculer les potentiels électrostatiques en M et en H.
- 4) Calculer \vec{F} exercée sur la charge en A.

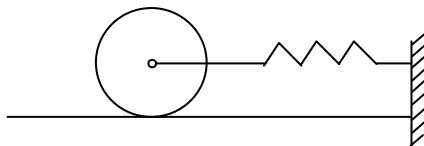
Exercice 3 : (4 pts)

Soit le circuit de la figure suivante. On se propose de déterminer les intensités de courants dans les trois branches. Sachant que : $R_1 = 2\Omega$; $R_2 = 5\Omega$; $R_3 = 10\Omega$; $E_1 = 20\text{V}$; $E_2 = 70\text{V}$.



Exercice 4 : (4 pts)

Un cylindre de masse et de rayon r peut rouler sans glissement sur un plan horizontal rugueux. Il est attaché à une paroi par un ressort de raideur k .



Lorsqu'on l'écarte légèrement de sa position d'équilibre par un roulement en avant, le cylindre effectuera un mouvement oscillatoire.

- 1) Donner l'équation de mouvement du centre de masse et l'équation de mouvement de rotation autour du centre de masse?

- 2) Déterminer la fréquence angulaire ω du mouvement oscillatoire sachant que le moment d'inertie $I = \frac{mr^2}{2}$

- 3) En déduire la période naturelle du système.