
Composition de Mathématiques I
Concours d'Entrée en Classe de Mathématiques Supérieures à
L'ESIB et en Première Année - INCI

Durée: 1H30 - Documents et calculatrices interdits - Enoncé: 2 pages

Exercice 1: (Suite Numérique)

On considère la suite numérique (u_n) définie, pour tout $n \in \mathbb{N}$, par

$$u_{n+1} = \sqrt{2u_n + 3} \text{ et } u_0 = 0.$$

1. Montrer que pour tout $n \in \mathbb{N}$, $0 \leq u_n \leq 3$.
2. Montrer que la suite (u_n) est croissante.
3. En déduire que (u_n) converge et déterminer sa limite.

Exercice 2: (Une fonction exponentielle)

On rappelle que: la fonction exponentielle, e^x , est la seule fonction continue et dérivable, g , qui est égale à sa dérivée et qui vérifie: $g'(0) = 1$.

On désigne par f une fonction dérivable sur \mathbb{R} et par f' sa fonction dérivée. On cherche à déterminer les fonctions réelles, f , qui vérifient les propriétés suivantes:

(P1) Pour tout nombre réel x , $(f'(x))^2 - (f(x))^2 = 1$.

(P2) $f'(0) = 1$.

(P3) La fonction f' est dérivable.

Soit f une telle fonction.

1. Démontrer que pour tout nombre réel x , $f'(x) \neq 0$.

2. Calculer $f(0)$.
3. En dérivant chaque membre de l'égalité de la proposition (P1), démontrer que: (P4) Pour tout nombre réel x , $f''(x) = f(x)$, où f'' désigne la dérivée seconde de f .
4. On pose : $u = f' + f$ et $v = f' - f$, calculer $u(0)$ et $v(0)$.
5. Montrer que $u' = u$ et $v' = -v$.
6. En déduire que pour tout réel, x , $u(x) = e^x$ et $v(x) = e^{-x}$.
7. Montrer que pour tout réel, x , $f(x) = \frac{e^x - e^{-x}}{2}$.
8. Etudier les limites de la fonction f en $+\infty$ et $-\infty$.
9. Dresser le tableau de variation de f et tracer le graphe de f dans un repère orthonormé xOy .
10. Donner l'aire de la partie du plan limitée par les droites $x = 0$, $x = 1$, $y = 0$ et le graphe de f .

Enigme: (*Blanc ou noir et pourquoi?*)

Trois personnes A , B et C sont l'une derrière l'autre. Chacune porte un chapeau sur la tête tiré au hasard parmi trois chapeaux noirs et deux blancs. Elles ne savent pas elles-mêmes la couleur du chapeau qu'elles ont sur la tête. La personne C voit les deux autres, la personne B ne voit que la personne A et la personne A ne voit personne.

On demande à la personne C si elle connaît la couleur de son chapeau. Celle-ci répond que NON. On pose la même question à la personne B qui elle non plus dit ne pas savoir la couleur de son chapeau. Même question pour la personne A qui elle sait la couleur de son chapeau. Quelle est cette couleur et pourquoi?

Concours d'entrée en
Mathématiques Supérieures - ESIB et première année de Licence -INCI
Epreuve de mathématiques- II

Durée 1h30 – Documents et calculatrices interdits – Énoncé : 2 pages

INDICATIONS.

1-La composition contient 4 exercices numérotés de 1 à 4.

Dans chaque exercice, il y a 5 propositions A, B, C, D et E, chacune est vraie ou fausse.

2- Sur la feuille des questions, dans les rectangles, mettre un V (vraie), avant la proposition vraie, un F (fausse) avant la proposition fausse. Rendre la feuille des questions avec la feuille blanche de l'examen.

3- Justifier vos réponses, sur la feuille blanche de l'examen, par une démonstration. Une réponse non justifiée est pénalisée.

4- Les réponses seront notées d'après le barème suivant :

(+1) par bonne réponse, (- 0,5) par mauvaise réponse. L'absence de réponse est notée (0).

Exercice I.

θ est un réel de $] \pi/2 ; 3\pi/2[$, z le complexe tel que $z = 1 + \cos 2\theta + i \sin 2\theta$ et z' le nombre complexe tel que

$$z' = \frac{1 + \cos 2\theta + i \sin 2\theta}{\cos \theta - i \sin \theta}$$

- ☐ A) $|z| = -2 \cos \theta$.
- ☐ B) $\arg z = \pi - \theta[2\pi]$.
- ☐ C) $|z'| = -2 \cos \theta$.
- ☐ D) $\arg z' = \pi + \theta[2\pi]$.
- ☐ E) z' est réel $\Leftrightarrow \theta = \pi$.

Exercice II.

Le plan complexe \mathcal{P} est muni du repère orthonormé direct $(0, \vec{u}, \vec{v})$. A tout point M d'affixe $z = x + iy$, on associe le point $\varphi(M) = M'$ d'affixe $z' = x' + iy' = (1 + i)z + (1 - i)$. A est le point d'affixe $1 + i$. (Noter que $(1 + i)^2 = 2i$).

- ☐ A) A est l'unique point invariant par φ .
- ☐ B) φ est une rotation de centre A et d'angle $\pi/4$.
- ☐ C) L'image par φ de la droite (OA) est la droite d'équation $x' = 1$.
- ☐ D) L'image par φ de l'axe y'O y est la droite d'équation $y' = -x'$.
- ☐ E) Le cercle (C) de centre A et de rayon $\sqrt{2}$, est invariant par φ .

Exercice III.

L'espace est muni d'un repère orthonormé $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$. On considère la surface (S) d'équation :

$$z = \frac{1}{2} (x^2 + y^2).$$

- ☐ A) (S) est incluse dans le demi-espace défini par $z \geq 1$.
- ☐ B) L'intersection de (S) par le plan d'équation $z = k$ ou k est un réel strictement positif, est un cercle de rayon $\sqrt{2k}$.
- ☐ C) L'intersection de (S) et du plan d'équation (yOz) est une parabole d'axe (Oy) .
- ☐ D) L'intersection de (S) et du plan d'équation $x + y = 2$ est l'ensemble des points de coordonnées $(x, 2 - x, x^2 + 2x + 2)$ pour tout réel x .
- ☐ E) (S) est invariante par la réflexion par rapport au plan (xOz) .

Exercice IV.

Une urne contient cinq boules, deux blanches et trois noires. On tire successivement et sans remise les boules jusqu'à vider l'urne. On appelle X le rang d'apparition de la première boule blanche tirée parmi les cinq boules

- ☐ A) La probabilité de l'événement « les deux premières boules tirées sont noires » est 0,3.
 - ☐ B) $P(X = 3) = 0,3$
 - ☐ C) k est un entier naturel, $k \in \{1, 2, 3, 4\}$. On pose, $p_k = P(X = k)$. La suite (p_k) est une suite arithmétique.
 - ☐ D) L'espérance mathématique de X est égale à 2.
 - ☐ E) La variance de X est égale à 3.
-

Concours d'entrée USJ
Classe de Mathématiques Supérieures (ESIB)
Première Année de Licence en Télécommunication (INCI)

Epreuve de Physique
Durée 2h00 – Documents interdits

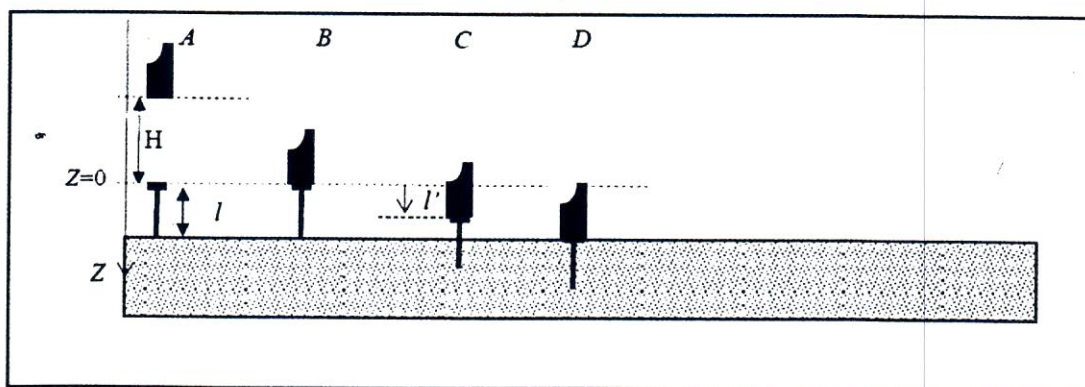
***Le candidat traitera obligatoirement l'exercice 1,
puis choisira de traiter soit l'exercice 2 soit l'exercice 3.
Au final, le candidat traitera donc deux exercices uniquement.***

Ces trois exercices sont indépendants les uns des autres.
L'usage d'une calculatrice *non programmable* est autorisé. Le sujet comprend un total de 5 pages.

Exercice 1 (À traiter obligatoirement par tous)

Supposons que pour planter des clous, on utilise un marteau de masse M , chutant librement d'une hauteur H , sans vitesse initiale (position A). Les forces de frottements sont négligées durant la phase de chute libre. Lorsque le marteau rencontre le clou (position B), il reste en contact avec celui-ci jusqu'à la fin du mouvement (position C). Le planche de bois ne bouge pas et s'oppose au mouvement par une force **d'amplitude constante**, F , dont la direction est celle du mouvement mais s'opposant à la vitesse. Le clou a une longueur l , et une masse m négligeable par rapport à la masse M du marteau.

Données : $M = 300 \text{ g}$; $g = 9,80 \text{ m.s}^{-2}$; $l = 4 \text{ cm}$.



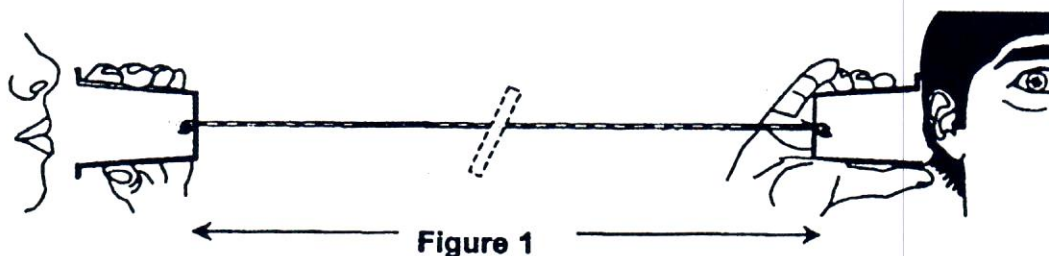
Lors d'un premier essai, on lâche le marteau d'une hauteur de $H = 50 \text{ cm}$ et le clou s'enfonce d'une profondeur $l' = 1 \text{ cm}$.

- 1- Exprimer la variation d'énergie potentielle ΔE_{PPAB} du marteau lors de son mouvement entre les positions A et B. Calculer ΔE_{PPAB} .
- 2- Exprimer la variation d'énergie cinétique ΔE_{CAB} du marteau lors de son mouvement entre les positions A et B en fonction de la vitesse V_B du marteau en B.

- 3- L'énergie mécanique du marteau est la somme de son énergie potentielle de pesanteur et son énergie cinétique. Pourquoi la variation de l'énergie mécanique est-elle nulle entre A et B ?
- 4- En déduire la valeur de ΔE_{CAB} .
- 5- Quelle est la vitesse V_B du marteau lorsqu'il rencontre le clou en B ?
- 6- Exprimer puis calculer la variation d'énergie mécanique ΔE_{MBC} lorsque le marteau enfonce le clou dans la planche entre B et C. Que devient l'énergie mécanique du système {marteau + clou} ?
- 7- Représenter les forces mises en jeux pendant la phase de pénétration du clou dans la planche durant la phase entre les positions B et C. Comparer qualitativement leur intensité.
- 8- Ecrire le travail de la force F durant la phase de pénétration du clou dans la planche entre les positions B et C.
- 9- En déduire l'expression de la force F. Calculer F.
- 10- De quelle hauteur H' doit partir le marteau, sans élan, pour enfonce un clou de 4 cm en une seule fois (position D).

Exercice 2 (On traitera au choix l'un des exercices 2 ou 3)

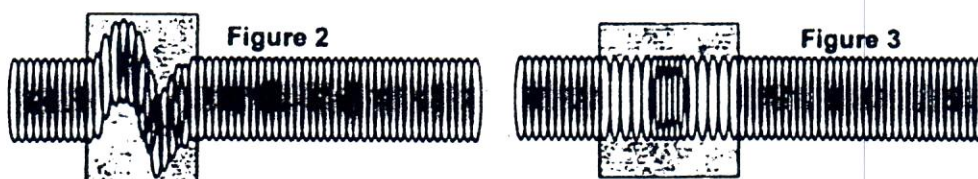
A l'ère du téléphone portable, il est encore possible de communiquer avec un système bien plus archaïque...



L'onde sonore produite par le premier interlocuteur fait vibrer le fond du pot de yaourt ; le mouvement de va et vient de celui-ci, imperceptible à l'œil, crée une perturbation qui se propage le long du fil. Cette perturbation fait vibrer le fond du second pot de yaourt et l'énergie véhiculée par le fil peut être ainsi restituée sous la forme d'une onde sonore perceptible par un second protagoniste. Données : célérité du son dans l'air à 25°C $v_{\text{air}} = 340 \text{ m.s}^{-1}$

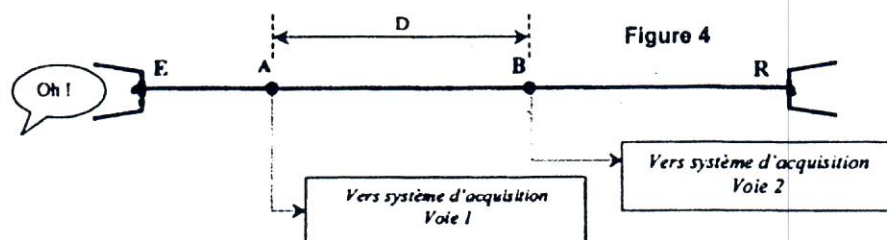
1. **Identifier** la chaîne des différents milieux de propagation des ondes mécaniques au sein du dispositif : de la bouche de la personne qui parle, à l'oreille de la personne qui écoute (figure 1).

Ce fil légèrement élastique peut être modélisé par un ressort à spires non jointives. Les schémas suivants illustrent les conséquences de deux modes de déformation d'un ressort: l'écartement d'une extrémité du ressort selon une direction perpendiculaire à l'axe de celui-ci produit une onde de cisaillement (figure 2), alors qu'une déformation selon l'axe du ressort produit une onde de compression (figure 3).

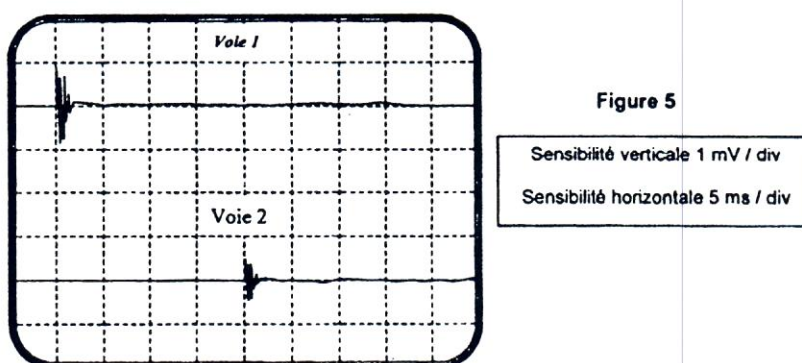


Attribuer, à chacune des situations représentées sur les figures 2 et 3, les termes d'onde longitudinale et d'onde transversale. Justifier votre réponse. Seul le second mode de déformation (figure 3) correspond au phénomène observé sur le fil du dispositif étudié par la suite.

- 2- A 25°C, on réalise le montage suivant (figure 4), afin de mesurer la célérité des ondes dans le fil du dispositif. Deux capteurs, placés en deux points A et B distants de $D = 20$ m, détectent successivement le passage d'une perturbation générée par un son bref à l'entrée du pot de yaourt émetteur E.



- A partir de l'enregistrement (figure 5), déterminer le retard τ du signal en B, par rapport au signal en A.



- 3- Donner l'expression de la célérité v de l'onde dans le fil en fonction de D et τ . Calculer sa valeur. Comparer cette valeur à celle du son dans l'air à 25°C. Quelle propriété justifie ce résultat ?

Le fil **ER** de longueur $L = 50$ m est assimilé à un ressort de constante de raideur $k = 20 \text{ N.m}^{-1}$ et de masse linéique $\mu = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^{-1}$. Dans le cas d'un fil, le produit kL est une constante caractéristique du milieu de propagation.

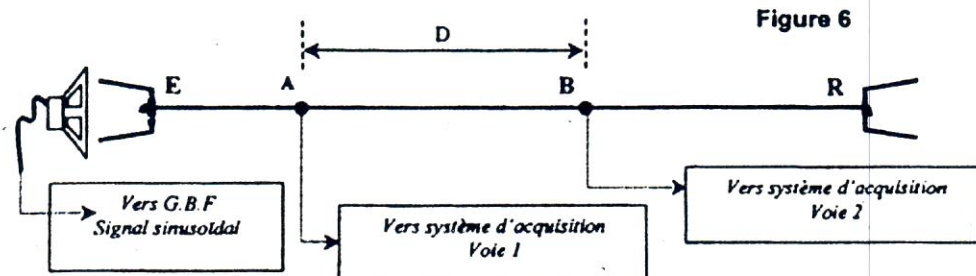
- 4- Un modèle simple de la célérité v d'une onde de ce type dans ce fil correspond à l'une des expressions suivantes :

$$v = \sqrt{\frac{\mu}{kL}} \quad (1) \quad v = \sqrt{\frac{kL}{\mu}} \quad (2) \quad v = \frac{kL}{\mu} \quad (3)$$

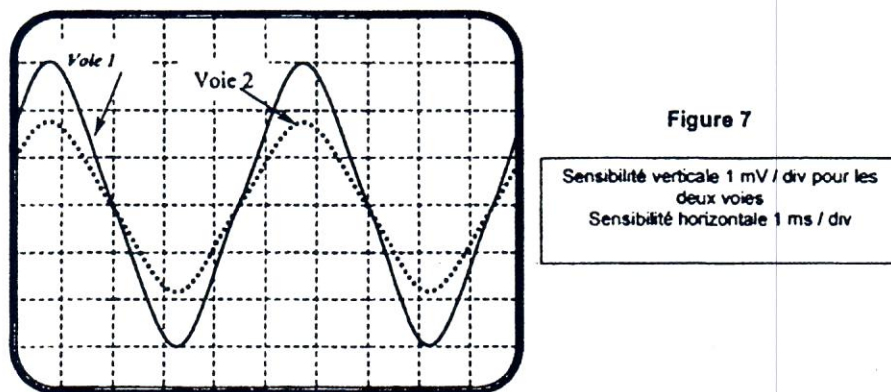
Retrouver la bonne expression parmi celles proposées en effectuant une analyse dimensionnelle.

5- Calculer la célérité de l'onde dans le fil ER.

Une autre méthode, permettant de déterminer la célérité v de l'onde se propageant dans le fil, consiste à placer, devant le pot de yaourt émetteur, un haut-parleur (figure 6) qui émet des ondes sonores sinusoïdales de fréquence f_E . Les ondes sinusoïdales qui se propagent dans le fil ont la même fréquence.



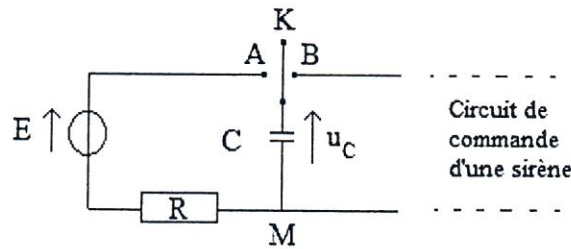
Lorsque la distance D est égale à 20,0 m, on obtient l'enregistrement de la figure 7.



- 6- Comment peut-on expliquer que l'amplitude du signal au point B (voie 2) soit plus faible que l'amplitude du signal au point A (voie 1) ?
- 7- A partir de l'enregistrement de la figure 7, déterminer la fréquence de l'onde qui se propage dans le fil.
- 8- Lorsque l'on éloigne le point B, du point A, on constate que les signaux se retrouvent dans la même configuration pour les valeurs de la distance : $D = 25,0$ m, $D = 30,0$ m, $D = 35,0$ m. En déduire la valeur de la longueur d'onde λ associée à l'onde qui se propage dans le fil, puis la célérité v de cette onde. Reproduire la figure 7 sur votre copie (prenez 1 cm pour une division (verticale et horizontale)) et représenter sur cette figure l'allure de la courbe que l'on observerait sur la voie 2 si la distance D était égale à 27,5 m.
- 9- La voix est un signal complexe constitué d'ondes sonores de fréquences différentes. A l'écoute des signaux transmis, le fil ne semble pas être un milieu de propagation notablement dispersif. Qu'est-ce qu'un milieu dispersif ? Quelle serait la conséquence sur les signaux reçus si le fil qui constitue le dispositif était un milieu de propagation très dispersif ?
L'antenne d'un téléphone portable, émet ou reçoit des ondes électromagnétiques qui ont les mêmes propriétés que la lumière. Quelle différence fondamentale existe-t-il concernant la propagation des ondes du téléphone "pot de yaourt" et celles d'un téléphone portable ?

Exercice 3 (On traitera au choix l'un des exercices 2 ou 3)

Afin de protéger ses secrets cachés au fond d'un petit coffre, une jeune fille astucieuse a imaginé le dispositif d'alarme représenté par le schéma ci-dessous.



Lorsque le coffre est fermé, l'interrupteur K est en position A, le condensateur de capacité C se charge. Dès l'ouverture du coffre, l'interrupteur bascule en position B et le condensateur se décharge dans le circuit de commande de la sirène.

Le circuit de charge du condensateur est constitué d'une alimentation de f.e.m $E = 18 \text{ V}$, d'un résistor de résistance $R = 47 \text{ k}\Omega$ et du condensateur de capacité C.

L'interrupteur K bascule en position A à l'instant $t = 0$ de la fermeture du coffre.

- 1- Quelle est l'expression de l'intensité $i(t)$ du courant circulant dans ce circuit de charge, en fonction de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur ? Préciser son sens de circulation dans le circuit (de A vers M ou de M vers A).

- 2- Justifier que l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_C(t)$ est de la forme :

$$u_C(t) + \tau \frac{du_C(t)}{dt} = E$$

- 3- Quelle est l'expression de la constante τ en fonction des éléments du circuit ?
- 4- Quelles sont les valeurs de l'intensité du courant $i(t)$ et de $u_C(t)$ en régime permanent ?
- 5- Vérifier que l'expression $u_C(t) = A \left(1 - \exp\left(-\frac{t}{\tau}\right) \right)$ est solution de l'équation différentielle pour une valeur de la constante A à préciser.
- 6- On considère que le régime permanent est atteint au bout de 5τ . Quelle est la valeur de la capacité du condensateur qui permet une charge en 50 s ?

On modélisera simplement le circuit de commande de la sirène par un résistor de résistance $R_a = 4,7 \text{ M}\Omega$.

- 7- a- Représenter le schéma du circuit lorsque l'interrupteur K a basculé en position B, à l'instant $t' = 0$ d'ouverture du coffre. Indiquer par une flèche la tension $u_C(t')$ aux bornes du condensateur de manière à ce qu'elle soit positive.
b- Donner, en la justifiant, l'équation différentielle vérifiée par la tension $u_C(t')$?
c- Vérifier que l'expression $u_C(t') = B \left(\exp\left(-\frac{t'}{\tau'}\right) \right)$ est solution de l'équation différentielle. Préciser l'expression de τ' . Donner, en la justifiant, la valeur de B.
d- Quelle est la valeur de τ' ?

La sirène ne se déclenche que si la tension aux bornes de son circuit de commande est supérieure à $U_{min} = 6,6 \text{ V}$.

- 8- Quelle est la tension entre $u_C(t')$ et $u_{R_a}(t')$, la tension aux bornes du circuit de commande de la sirène ?
- 9- Pendant combien de temps après l'ouverture du coffre, fonctionnera la sirène ?

Fin de l'épreuve

Lundi 6 Juillet 2015

Concours d'entrée
en classe de Mathématiques Supérieures (ESIB)
et en première année Licence en Télécommunication (INCI)

Epreuve de Chimie

Durée 1h00 – Documents interdits.

Le candidat traitera les 3 exercices, ceux-ci étant indépendants l'un de l'autre.

L'usage d'une calculatrice *non programmable* est autorisé.

Le sujet comprend 1 page.

Exercice 1 :

Préciser la bonne réponse :

- a) En général, une augmentation de température se traduit :
 - Par une vitesse de formation d'un produit : plus grande ou plus petite ?
 - Par une vitesse de disparition d'un réactif : plus grande ou plus petite ?
- b) En général, l'augmentation de la concentration initiale des réactifs se traduit :
 - Par une vitesse de formation d'un produit : plus grande ou plus petite ?
 - Par une vitesse de disparition d'un réactif : plus grande ou plus petite ?
- c) La vitesse de disparition d'un réactif dépend de la concentration :
 - Des réactifs ou des produits ?

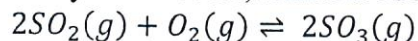
Exercice 2 :

L'acide formique ou méthanoïque de formule HCO_2H est un monoacide faible de $pK_A = 3,8$.

1. Dresser le diagramme de prédominance des espèces acido-basiques en fonction du pH de la solution.
2. Calculer le taux de dissociation α de l'acide d'une solution aqueuse d'acide formique de concentration initiale égale à $C_0 = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$.
3. Quelle est la valeur du pH lue sur un pH-mètre trempé dans la solution précédente ?

Exercice 3 :

Soit l'équilibre de synthèse du trioxyde de soufre, réalisé à 600°C :



1. Indiquer qualitativement l'influence de la pression, de la température (la synthèse étant exothermique) sur cet équilibre.
2. Soit un mélange contenant initialement n mol d' O_2 et $2n$ mol de SO_2 . On note y la fraction de SO_2 transformée.
 - a) Exprimer en fonction de n et y le nombre total de moles de gaz, à l'équilibre.
 - b) Exprimer en fonction de y et P (pression totale à l'équilibre) les pressions partielles des trois gaz.
 - c) En déduire l'expression de la constante d'équilibre en fonction de y et P .

Fin de l'épreuve

Concours d'entrée

En classe de mathématiques supérieures (ESIB)

Et en première année de licence en télécommunications (INCI)

Epreuve de Culture Générale

**Durée 1H30 – Documents interdits
L'énoncé comporte trois pages de texte**

Les nouvelles sciences d'Ingénierie sont sciences fondamentales

En ouvrant mon propos sous le titre des '*Nouvelles Sciences d'Ingénierie, sciences fondamentales*', je suis conscient du paradoxe : Les sciences d'ingénierie ne sont pas soudainement révélées à la fin du XX^e Siècle ; il s'agit d'une extraordinaire aventure au moins trimillénaire. Nous percevons aujourd'hui leur réémergence qui s'est réactualisée à partir de 1948, une année tout à fait étonnante dans l'histoire de la Science, date à laquelle apparaît pour la première fois, dans les Académies du monde entier (cela commence par les USA et cela vient très vite en Europe), une discipline que l'on a appelée, à partir de ce jour, la Cybernétique (*cybernétique : science qui étudie exclusivement les communications et leurs régulations dans les systèmes naturels et artificiels*). Une science qui se donnait comme objet d'avoir un projet (c'est la première discipline qui avait une telle définition). Elle ne prétendait pas étudier des objets naturels, déjà présents, elle proposait d'étudier ce que l'on se proposait de faire, à savoir des processus permettant d'informer, de commander, de communiquer d'autres processus par la médiation d'artefacts (des signaux, ou des systèmes de symboles physiques).

Son créateur, qui l'a rendue académiquement recevable, était à l'époque un des plus prestigieux mathématiciens de la planète, il s'appelait Norbert Wiener et son ouvrage s'intitulait : « *La cybernétique ou la communication et la régulation dans les systèmes naturels et les systèmes artificiels* »

Autrement dit, nous entrons ici dans un domaine qui n'était pas du tout familier ni aux écoles d'ingénieurs, ni à aucune université ni à aucun système d'enseignement. Ce que l'on se propose d'étudier, ce ne sont pas des objets naturels qui sont déjà là, ce sont des projets conceptuels (la régulation, la communication). Les connaissances qui sont produites, sont produites intentionnellement afin de mettre en œuvre ces projets et non pas, afin de décrire et d'expliquer ou pas, la nature et le comportement d'objets qui sont déjà là.

Ce que Jean Piaget a interprété dans un texte célèbre, sous l'argument suivant qui est pour nous capital : « *le fait nouveau est de conséquences incalculables pour l'avenir* ».

Ceci est écrit en 1967, cela fait bientôt 50 ans, et aujourd'hui, cela devient vraiment de conséquences impressionnantes pour cet avenir devenu notre présent : c'est que la connaissance ne se définit pas à partir d'un objet (définie et rappelée par quelques ancêtres de Platon à Newton et quelques autres), elle se définit à partir de l'expérience des chercheurs comme des praticiens qui, dans leur discipline ou leur spécialité, s'exercent à la critique de ce qu'ils font.

La critique devient alors instrument de progrès des connaissances scientifiques. J Piaget ajoutait déjà : « réfléchissons sur le terrain : *qui aujourd'hui a le plus besoin de l'épistémologie ? (épistémologie : étude de la Constitution des Connaissances valables)?*. « *Ce sont les ingénieurs, Ce sont eux qui ont le besoin le plus urgent d'une théorie de la connaissance et la meilleure probabilité d'en créer* » parce que, précisément, ce sont eux qui sont en situation de production, de conception, de mise en œuvre de projets et donc ils sont confrontés à cette situation ».

C'est une théorie de la connaissance qui est en jeu avec tout ce que cela peut avoir de stimulant, mais aussi de questionnant : Nous attachons-nous à légitimer les connaissances par lesquelles nous raisonnons, concevons et justifions nos actes ? : 'J'ai fait ceci, **afin de** de...', ou 'j'ai fait ceci **parce que**...' ?

Ce n'est pas seulement parce que l'on est diplômé du titre d'ingénieur que l'on pratique l'ingénierie. Nous sommes tous en situation d'action ingénieriale, de la conception de notre prochain week-end jusqu'à celle de notre prochain repas, par celle de tout ce que nous pouvons concevoir et imaginer, y compris ces artefacts absolus que sont nos organisations sociales ou les satellites spatiaux. Elles ne nous sont pas données par une action naturelle, c'est nous, qui concevons et qui reconcevons leur définition en nous attachant à les mettre en œuvre.

C'est ce 'paradoxe ironique' de la formation des ingénieurs et des professionnels, tous concernés par le rôle décisif de la conception dans leurs activités, qui doit aujourd'hui nous inciter à cette réflexion critique sur la légitimation des connaissances actionnables et enseignables: Nous sommes tous formés depuis près de deux siècles à l'analyse linéaire dite cartésienne par application des quatre préceptes du 'Discours de la méthode' largement diffusés en Occident depuis 1637, préceptes explicitement construits sur le 'postulat pur d'objectivité.

Certes chacun se forme toujours dans le creuset de ses propres expériences et ses propres projets, mais ces formations 'applicatives' aux sciences d'analyse (dites pourtant d'ingénierie) ont été (sont encore souvent ?) très prégnantes dans les cultures scientifiques et professionnelles.

Rares il est vrai sont les enseignants des écoles d'ingénieurs et des écoles professionnelles qui ont lu et réfléchi les conférences que H Simon adressait dès 1968 aux facultés du MIT, les invitant à redéployer dans leurs cursus les formations aux « sciences de conception, sciences de l'artificiel ».

L'exercice pourtant devrait nous être aisé : Le développement de connaissances enseignables et actionnables n'a pas attendu la diffusion des préceptes cartésiens (1637) pour enrichir la culture humaine. Quiconque a tourné quelques-unes des 6000 pages des *Carnets de Léonard de Vinci* († 1519), vérifie que bien avant le *Discours de la Méthode* de René Descartes, on savait transformer ses expériences en connaissances scientifiques. Concevoir un projet : concevoir de faire monter plus lourd que l'air, concevoir d'aménager un canal, concevoir une peinture, concevoir une façon tout à fait innovante de peindre en ignorant le trait qui sépare au profit du « sfumato » (sfumato : effet vaporeux qui donne au tableau des contours imprécis) qui décline subtilement en fonction de l'éclairage pour aider à percevoir dans sa richesse la perception que l'on a de la vérité, etc. ...

Quelle très riche expérience admirablement écrite, décrite et illustrée, de l'exercice des capacités humaines d'exploration intentionnelle du champ des possibles afin de '*comprendre pour faire et de faire pour comprendre*'. Dès lors, notre regard sur la vocation et la formation de l'ingénieur et du praticien faisant profession d'ingénierie, techniciens comme technologues, se transforme. Il n'est plus un 'applicateur de la science, comme l'écrivait Louis De Broglie (« *L'ingénieur, est par définition, un homme qui est spécialisé dans la mise en œuvre de certaines applications de la science* »). Il est celui qui ouvre l'éventail de ses capacités cognitives et relationnelles. Il reste certes capable de délimiter, de diviser et 'd'entresuivre les éléments en 'longues chaînes de raisons causes-effets toutes simples'. Mais il a aussi et surtout une capacité (et elle est probablement première), à ouvrir, à relier, à rejoindre, à re former, à mettre en reliances actives.

Jean-Louis Le Moigne

Question 1 :

Résumer l'article « **Les nouvelles sciences d'Ingénierie sont sciences fondamentales** » de Jean Louis Le Moigne en quinze à vingt lignes.

Question 2 :

Que pensez-vous de cette phrase de Jean Piaget : « *Ce sont les ingénieurs, Ce sont eux qui ont le besoin le plus urgent d'une théorie de la connaissance et la meilleure probabilité d'en créer* » parce que, précisément, ce sont eux qui sont en situation de production, de conception, de mise en œuvre de projets et donc ils sont confrontés à cette situation ». Est-elle applicable à tous les domaines de l'ingénierie ? (Environ 15 à 20 lignes)

Question 3 :

En se présentant au Concours d'admission à la Faculté d'Ingénierie, quel est votre projet d'avenir? Dans les différentes approches présentées dans le texte (Piaget, Simon, Léonard de Vinci, Descartes et Louis de Broglie), quelle est celle qui est la plus proche de vos convictions ? (Environ 15 à 20 lignes)