### Concours d'entrée en

Mathématiques Supérieures - ESIB et première année de Licence -INCI

### **Epreuve de mathématiques-II**

Durée1h30 – Documents et calculatrices interdits– Enoncé : 2 pages

### **INDICATIONS.**

1-La composition contient quatre exercices numérotés de 1 à 4. Dans chaque exercice, il y a 4 propositions A, B, C et D, chacune est vraie ou fausse.

- 2-Sur la feuille des questions, mettre un V (vraie) devant la proposition vraie, un F (fausse) devant 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 ou par un contre-exemple. Une réponse non justifiée sera pénalisée.
- 4-Les réponses seront notées d'après le barème suivant : (+1,25) par bonne réponse, (-0,5) par mauvaise réponse. L'absence de réponse est notée (0).

Exercice I.	
Soit l'équa conjugué.	ation (E), d'inconnue z définies par : $z^3 = \overline{z}$ , z est un nombre complexe et $\overline{z}$ son
	Si $\alpha$ est solution de (E) alors $\overline{\alpha}$ est solution de (E)
	Si $\alpha$ est solution non nulle de (E) alors $ \alpha  = 1$ .
	Si $ \alpha  = 1$ alors $\alpha$ est solution de (E).
<b>□</b> D)	Les solutions de (E) sont les nombres $\alpha$ tes que $\alpha = 0$ ou $\alpha^4 = 1$ .

## Exercice II.

(A)	La forme exponentielle du complexe $z = (1+i)(1+i\sqrt{3})$ est $2\sqrt{2} e^{i\frac{7\pi}{12}}$ .
□ B)	Un argument du complexe $z = -2\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)$ est $\frac{4\pi}{3}$ .
(C)	L'ensemble des points M d'affixe z tels que, $ z + 2i  =  -3i $ est le cercle de
	centre $\Omega$ d'affixe 2 <i>i</i> et de rayon $\sqrt{3}$ .
$\bigcap$ D)	Soit $M'(z')$ l'image de $M(z)$ par la rotation de centre $\Omega$ d'affixe i et d'angle –

•	TTT
Exercice	
<u>LACI CICC</u>	

Dans l'espace, muni d'un repère orthonormé $(0, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ , on considère le plan $(P)$ d'équation cartésienne $x - y - 2z + 1 = 0$ et l'ensemble (E) des points $M(x, y, z)$ tels que $x = 1 + \lambda$ , $y = -2 - \lambda$ , $z = 4 + 3\lambda$ où $\lambda$ est un réel.
<ul> <li>A) (E) est une droite passant par I(1, −1, 3).</li> <li>B) Le plan contenant (E) et perpendiculaire à (P) a pour équation x + y + 1 = 0.</li> <li>C) Le plan contenant (E) et parallèle à (P) a pour équation −x+y+2z-5 = 0.</li> <li>D) Le plan d'équation 3x+2y+z-5 = 0 est perpendiculaire à (P).</li> </ul>
Une urne contient 8 boules (3 rouges et 5 noires) et 6 cubes (2 rouges et 4 noirs). On tire deux objets simultanément, en supposant les tirages équiprobables. Deux objets sont identiques s'ils on même forme et même couleur.
A) La probabilité de tirer un cube et une boule de couleurs différentes est $\frac{22}{91}$ .  B) La probabilité de tirer un cube et une boule de même couleur est $\frac{69}{91}$ .
C) La probabilité de tirer deux objets identiques est $\frac{20}{91}$ .  D) La probabilité de tirer au moins une boule noire est $\frac{45}{91}$ .

#### Mercredi 3 Juillet 2019

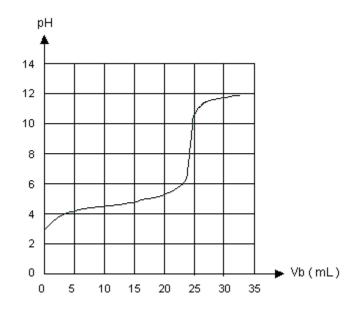
Concours d'entrée En classe de Mathématiques Supérieures (ESIB) Et en première année Licence en Télécommunication (INCI)

## **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 2 pages

### **Exercice I**

Le vinaigre est une solution d'acide éthanoïque CH<sub>3</sub>COOH dans l'eau. On prélève  $V_1 = 20 \text{ cm}^3$ d'une solution diluée S1 de vinaigre et on réalise le dosage pH-métrique avec une solution de soude NaOH de concentration molaire  $C_2 = 0.10 \text{ mol.L}^{-1}$ .

Les mesures ont permis de tracer la courbe ci-dessous :



- a) Ecrire l'équation de la réaction de dosage
- b) Déterminer la concentration de la solution S1.
- c) Déduire à partir du graphe le pK<sub>A</sub> du couple CH<sub>3</sub>COOH/CH<sub>3</sub>COO<sup>-</sup>.
- d) Parmi les indicateurs colorés acido-basiques proposés dans le tableau ci-après, quel est celui qui est le mieux adapté au titrage précédent ? Justifier.

## Université Saint Joseph -Faculté d'Ingénierie

Indicateur coloré	Couleur acide	Zone de virage	Couleur basique			
Vert de bromocrésol	jaune	3,8 – 5,4	bleu			
Phénolphtaléine	incolore	8,2 – 10	rose			
Jaune d'alizarine	jaune	10,1 – 12,0	rouge-orangé			

### **Exercice II**

L'ancien gaz de ville était fabriqué selon l'équation :

$$CO(g) + H_2O(g) \longrightarrow CO_2(g) + H_2(g)$$

- $K_c = 0.63 \text{ à } 986^{\circ}\text{C}.$
- 1) Si, à t=0, on introduit 1 mole de vapeur d'eau et 2 moles CO, combien y aurait-il de mole de réactifs et de produits à l'équilibre ?
- 2) Comment évoluera la concentration en dioxyde de carbone
  - a) Si on augmente la concentration en monoxyde de carbone?
  - b) Si on diminue la concentration en dihydrogène?
  - c) Si on diminue la pression totale?

### **Exercice III**

On se propose d'étudier la cinétique de la transformation lente de décomposition de l'eau oxygénée par les ions iodure en présence d'acide sulfurique, transformation considérée comme totale. L'équation de la réaction qui modélise la transformation d'oxydoréduction s'écrit :

$$H_2O_{2(aq)} + 2 I_{(aq)}^- + 2 H_{(aq)}^+ = I_{2(aq)} + 2 H_2O_{(l)}$$

A la date t = 0 s, on mélange 20,0 mL d'une solution d'iodure de potassium de concentration 0,1 mol.L-1 acidifiée avec de l'acide sulfurique en excès, 8,0 mL d'eau et 2,0 mL d'eau oxygénée à 0,1 mol.L<sup>-1</sup>. Le tableau suivant donne l'évolution de la concentration molaire en diiode formé I<sub>2</sub> en fonction du temps:

t(s)	0	126	434	682	930	1178	1420	∞
$[I_2]$	0,00	1,74	4,06	5,16	5,84	6,26	6,53	$[I_2]\infty$
(mmol.L <sup>-1</sup> )								

- a) Calculer les quantités de matière de réactifs initialement introduites.
- b) Le mélange initial est-il stœchiométrique?
- c) Déterminer la concentration en diiode formé lorsque la transformation est terminée [I₂]∞.
- d) Déterminer la vitesse moyenne de la réaction entre t = 126 s et t = 930 s.
- e) Comment varie la vitesse de la réaction avec le temps ? Justifier.

#### UNIVERSITE SAINT JOSEPH

### Faculté d'Ingénierie

Mercredi 3 juillet 2019

### 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

### **ÉTHIQUE ET ARCHITECTURE**

**Nikitas Chiotinis** 

L'Éthique est la réflexion scientifique ou philosophique traitant du comportement de l'homme envers lui-même et envers les autres, en recherchant et en évaluant les actes humains dans le but de procéder à la distinction entre le Bien et le Mal. Ces dernières années où la dégradation de plus en plus importante de l'environnement menace les générations à venir, il apparaît nécessaire d'y englober le comportement de l'homme envers l'environnement et peut-être même, comme l'affirment les adhérents de la nommée Écologie Profonde, envers les autres créatures existantes de la planète. Quoi qu'il en soit, l'Éthique essaie de définir la signification, la substance et la valeur de la Loi Éthique et recherche les moteurs du comportement humain. C'est là-dessus que se penchent les systèmes de son approche proposés jusqu'à présent par les philosophes

Nous allons maintenant tenter d'examiner comment l'Architecture s'inscrit de manière décisive dans tout cela, à savoir comment l'Architecture constitue avant tout un Acte Éthique, quelle que soit la manière d'aborder l'Éthique ou, autrement dit, à tous les niveaux de son approche interprétative :

Donc, à un premier niveau d'approche relatif à la catégorie de l'approche utilitariste de l'Éthique, catégorie où les critères résident en l'intérêt et la volupté, l'Architecture aide l'homme à se protéger des éléments hostiles de son environnement extérieur et lui permet de répondre à certains de ses besoins fondamentaux pour la survie, en lui rendant la vie plus facile et plus agréable sur un plan matériel. Néanmoins, au-delà de cela, l'espace architecturé affecte de manière décisive l'esprit et l'âme du spectateur ou de son utilisateur: « c'est le moule qui façonne une partie importante du comportement humain », ainsi que nous le confirmait T. Hall, commentant la remarque de W. Churchill comme quoi «

nous attribuons des formes à nos constructions et celles-ci nous forment par la suite ». Dans son étude « La dimension cachée », T. Hall a démontré que derrière l'aménagement, c'est-à-dire la configuration de son espace, se cache le subconscient et l'idéologie humaine. Il ne faut pas oublier non plus que c'est ce que Le Corbusier insinuait lorsque, refusant d'enseigner l'architecture dans des écoles, il avait dit: que voulez-vous que j'enseigne, la conception de la vie? Car, bien sûr, c'est ce que représentent ou symbolisent, et participent à sa configuration, l'espace architecturé, la forme et l'acte architecturaux.

Beaucoup d'encre a déjà été versée en ce qui concerne la relation entre l'homme, l'espace et les formes, et nombreuses sont les « écoles » qui ont été créées; certaines se fondant sur des réflexions philosophiques, d'autres sur des recherches et des observations anthropologiques. Quelles que soient leurs différences quant à l'approche du problème, en raison de leurs fondements philosophiques différents dans chaque cas, toutes ces écoles ont comme axe central la constatation de la relation «interne» intense entre l'homme , l'espace et les formes ; l'espace et les éléments qui l'articulent n'affectent pas simplement l'esprit et l'âme du spectateur, avec des sentiments de mécontentement ou de satisfaction, mais, comme disait Bachelard , «l'habitant de l'espace se familiarise à tel point avec les éléments qui l'articulent, que ceux-là constituent désormais les limites sensibilisées de sa propre forme corporelle et suivent le rythme de sa vie quotidienne».

Cependant, l'Architecture a une portée encore plus importante, ayant trait à la deuxième catégorie des approches interprétatives de l'Éthique, celles de la liberté et de l'autonomie. Elle a constitué et elle continue à être un élément structurel de la Culture, de la Civilisation; de la Civilisation qui est, d'abord et avant tout, une proposition de porter une signification à la Vie, à la vie quotidienne et à ses priorités, ce qui résulte de la manière de considérer le Cosmos et l'Histoire, l'Homme et l'Existence. Un examen attentionné de notre Histoire nous confirme que l'Architecture fut, par excellence, un des moyens principaux de l'Être Humain dans son effort de s'articuler avec l'Espace et le Temps – son temps – le Cosmos et l'Histoire; elle a toujours été l'image de la génétique éternelle de l'Histoire recherche de la signification ou de la présupposition même, de la vie errante. Elle a toujours été un de ces moyens principaux à la recherche vitale de l'extension de sa portée spatiale et temporelle, à la recherche vitale de portée Cosmique et Historique. En d'autres termes, et dans toutes ses expressions, l'Architecture est un élément structurel de « l'institution imaginaire » des sociétés, comme dirait Kastoriades, de l'institution philosophique des sociétés ou de leur fondement philosophique d'où découlent les priorités de la vie. Nous soutenons que l'interprétation de la « Beauté » doit être aussi recherchée quant aux effets de cette projection à l'esprit et à l'âme du spectateur. L'Architecture de la Préhistoire mettait l'Homme en relation avec le (son) Cosmos, qui était d'abord un espace Chaotique et ensuite l'Univers Infini des Astres. L'Architecture Egyptienne le plaçait en accord avec l'ordre d'un Cosmos Eternel. L'Architecture Grecque avec le Cosmos mythique, décrit par les cosmogonies et les Penseurs présocratiques, l'Architecture du Christianisme de l'Orient avec l'Univers Divin d'un seul Dieu, l'Architecture de l'orient avec l'Univers Infini. L'Architecture enfin de l'Occident, exprimait le désir de l'Homme de conquérir ou de se mettre en relation avec l'Espace Euclidien et le Cosmos Newtonien. Les architectes du XXème siècle, insistent aussi sur cette dimension Cosmique de l'acte Architectural.

Passons maintenant à l'évocation contemporaine d'une « éthique environnementale ». Comme nous avons dit au départ, nous sommes témoins d'une dégradation dramatique de notre environnement : des

phénomènes de contaminations dites globales, détériorent dramatiquement l'environnement au détriment de la survie des générations à venir. Le besoin de préserver la « durabilité » ou la « viabilité » de notre environnement, c'est-à-dire le maintien de ses possibilités et des ressources naturelles, autrement dit la préservation de la « viabilité » de l'écosystème dans lequel et grâce auquel nous vivons, nous nous développons et nous évoluons, constitue un impératif afin que l'espèce humaine soit préservée sur la terre. Le monde de l'Architecture semble avoir pris conscience de cette nécessité : nous cherchons à construire des bâtiments « bioclimatiques » utilisant des sources d'énergie renouvelables qui n'épuisent pas les ressources naturelles existantes ainsi que des matériaux naturels recyclables, amicales à l'environnement, qui ne compromettent pas l'écosystème; malgré les réactions de certains intérêts économiques puissants, l'architecture « viable », l'urbanisme et l'aménagement du territoire « viables », se dirigent vers leur institutionnalisation juridique. Pourtant, la dimension éthique de l'architecture, ou bien, sa dimension de « l'éthique environnementale » ne se fonde pas qu'à cela : l'institutionnalisation juridique de la « viabilité », en soi, ne suffit pas pour sauver la planète. Le principal est de se rendre conscient du besoin d'une solidarité intergénérationnelle, ce qui est exclu par les priorités de vie dans les sociétés contemporaines, comme celles découlent de l'institution philosophique des temps modernes. De nouvelles priorités de vie sont requises, originaires d'une nouvelle institution philosophique de l'humanité, qui reverra l'Homme en tant que participant actif à son histoire.

### Question 1:

Résumer l'article « Ethique et Architecture » en quinze à vingt lignes.

### **Question 2:**

Au début du texte, en parlant de l'architecture, il est écrit : "Beaucoup d'encre a déjà été versée en ce qui concerne la relation entre l'homme, l'espace et les formes "Que pensez-vous de cette question ? Donner votre avis. (Environ 15 à 20 lignes)

#### **Question 3:**

Pensez-vous, que l'Architecture au Liban est belle et respectueuse de l'environnement ? l'ESIB vient de mettre en place une formation en architecture ; les débouchés locaux et régionaux sont-ils importants ? (Environ 15 à 20 lignes)



## CONCOURS D'ADMISSION ESIB/INCI - Juillet 2019 ÉPREUVE ÉCRITE DE MATHÉMATIQUES I

<b>ÉPREUVE ECRITE DE MATHÉMATIQUES I</b> Durée : 1.5 heures	
	N°
	/20
<u>ATTENTION</u> Les candidats doivent vérifier que le sujet comporte 9	pages
Répondre directement sur la feuille d'examen. L'espectieres et aux explications et calculs rédigés par les et NB:  1. Les exercices sont obligatoires et indépendants.	
<ol> <li>Les calculatrices sont interdites.</li> </ol>	
3. La notation ln désigne le <b>logarithme népérien</b> .	
4. Toute copie mal rédigée ou mal présentée sera <b>pénalisée</b> .	
CONCOURS D'ADMISSION ESIB/INCI - Juillet 2019 ÉPREUVE ÉCRITE DE MATHÉMATIQUES I Durée : 1.5 heures	
NOM:	
Prénom:	$\mathbf{N}^{\mathrm{o}}$
Prénom du père:	

## $\underline{Exercice~1} \text{(3 pts)}$

Donnez les domaines de définition D des fonctions réelles f définies par les expressions suivantes. Justifiez vos réponses.

$$1. \ f(x) = \frac{x}{\sqrt{3 - 2\sin x}}$$

D =

$$2. \ f(x) = e^{x+2\cos x}$$

D =

3. 
$$f(x) = \sin \sqrt{x^2 - 2x + 2}$$

D =

4. 
$$f(x) = \ln(x+9)$$

D =

5. 
$$f(x) = \frac{x+5}{x^3 - x^2 - 2x + 2}$$

D =

6. 
$$f(x) = \ln(|\sin x|)$$

D =

## $\underline{Exercice~2} \text{(3 pts)}$

Trouver l'ensemble S des solutions des équations suivantes:

$$1. \sin^2 x = 1 + \cos^2 x$$

S =

$$2. \ e^{2x} + 4e^x - 5 = 0$$

S =

$$3. \ x^2 + 2|x| + 1 = 0$$

S =

## $\underline{Exercice~3} \text{(4 pts)}$

On considère la fonction f définie sur  $]0, +\infty[$  par

$$f(x) = x - \ln x.$$

1. Déterminer les limites de f aux bornes de son ensemble de définition.

$$\lim_{x \to 0} f(x) =$$

$$\lim_{x \to +\infty} f(x) =$$

2. Calculer la dérivée  $f^\prime$  de f

$$f'(x) =$$

3. Dresser le tableau de variations de f sur  $]0, +\infty[$ .

4.	Tracer le graphe de $f$ .	
5.	Soit $a \in \mathbb{R}$ fixé. Trouver suivant les valeurs de $a$ , le	nombre de solutions de l'équation $f(x) = a$
		nombre de solutions :

6. Trouver une primitive F de f.

$$F(x) =$$

## $\underline{Exercice~4} \text{(3 pts)}$

Calculer dans chacun des cas suivants, la limite de la suite  $(u_n)_{n\in\mathbb{N}}$ .

1. 
$$u_n = \frac{1+2+\cdots+n}{n^2}$$
.

 $\lim_{n\to\infty} u_n =$ 

2.  $u_n = 1 + \frac{1}{3} + \frac{1}{9} + \dots + \frac{1}{3^n}$ .

 $3. \ u_n = \frac{n + \sin n}{1 - 2n}.$ 

 $\lim_{n\to\infty} u_n =$ 

 $\lim_{n\to\infty} u_n =$ 

## $\underline{Exercice~5} \text{(5 pts)}$

Le plan est rapporté à un repère orthonormal. Représenter graphiquement chacune des fonctions  $f: \mathbb{R} \longrightarrow \mathbb{R}$  suivantes. Aucune justification n'est exigée, mais une étude de variations au brouillon peut dans certains cas être utile.

1. 
$$f: x \mapsto (x-1)^3$$

2. 
$$f: x \mapsto x^3 - 2x^2 + x - 2$$

3.  $f: x \mapsto e^{-x}$ 

 $4. \ f: x \mapsto 1 + \sin x$ 

5.  $f: x \mapsto \sqrt{x}$ 

Réservé à la correction.

100001 VC & 16 COTTCCOTOTI.																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

## $\underline{Exercice~6} (2~\mathrm{pts})$

1. Au début d'une année donnée, le prix d'un livre est de 20 dollars. Chaque année, le prix augmente de 20%. Quel sera le prix au bout de 3 ans?

prix:

2. Quel est le plus grand nombre de cubes de 1cm d'arête qu'on peut faire rentrer dans un cube de 6cm d'arête?

nombre:

#### Jeudi 4 Juillet 2019

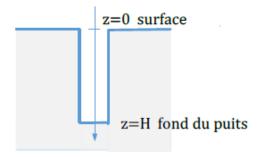
Concours d'entrée USJ Classe de Mathématiques Supérieures (ESIB) Première Année de Licence en Télécommunication (INCI)

# Épreuve de Physique Durée 2h00 – Documents interdits – Calculatrices non programmables permises

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 4 pages au total.

### Exercice 1 (À traiter obligatoirement par tous les candidats)



Deux futurs étudiants de l'ESIB, Sarah et Jad, cherchent à déterminer la profondeur du puits d'accès d'une mine. Celui-ci est vertical et suffisamment profond pour que le fond de profondeur H soit invisible.

Ils ont l'idée de lâcher une pierre dans le puits et de déduire du temps de chute la profondeur du puits. Soit t le temps écoulé à partir du moment où la pierre est lâchée à vitesse nulle au-dessus du puits, z(t) la position de la pierre à l'instant t et v(t) sa vitesse.

#### Données

Accélération de la pesanteur  $g = 9,81 \text{ m. s}^{-2}$ . Vitesse du son  $c = 343 \text{ m. s}^{-1}$ .

Masse de la pierre m = 100 g.

Sarah et Jad proposent d'analyser l'expérience en ne tenant compte que de la pesanteur.

- 1- En faisant l'hypothèse que seule la force de pesanteur agit sur la pierre et en appliquant la deuxième loi de Newton, exprimer l'accélération verticale *a*.
- 2- En déduire les expressions de la vitesse v(t) et la position z(t) au cours du temps.

### Université Saint Joseph - Faculté d'Ingénierie

Soit  $t_1$  le temps de chute mis par la pierre pour atteindre le profondeur H. On peut exprimer  $t_1$  de la sorte  $t_1 = \alpha \sqrt{H}$  avec  $\alpha = 0.452$  S. I.

3- Donner l'expression littérale de  $\alpha$ .

On mesure la durée  $t_{mes} = 19,17 s$  entre le moment du lâché et le moment où le son de choc est perçue à la surface.

- 4- Exprimer ce temps en fonction de  $t_1$  et du temps  $t_2$  mis pour que le choc soit perçu, puis exprimer ce temps en fonction de H.
- 5- On peut reformuler l'équation précédente sous la forme  $\sqrt{H^2} + \beta \sqrt{H} + \gamma = 0$  avec  $\beta = 155 \, S. \, I.$  et  $\gamma = -6575 \, S. \, I.$ . Donner les expressions littérales de  $\beta$  et  $\gamma$  ainsi que leurs unités.
- 6- Calculer la profondeur H du puits en résolvant numériquement l'équation en H.

Apres réflexion, Sarah propose à Jad l'approximation suivante :  $t_{mes} \approx t_1$ .

- 7- Quelle hypothèse a pris en compte Sarah pour faire son approximation?
- 8- Calculer  $v(t_1)$ .
- 9- Pourquoi l'énergie mécanique de la pierre est-elle conservée ?
- 10- En déduire la profondeur du puits et la comparer à la valeur trouvée à la question 6.
- 11- Pour s'approcher de la réalité, il faut tenir compte dans l'analyse d'une autre force que celle de la pesanteur. Laquelle ?

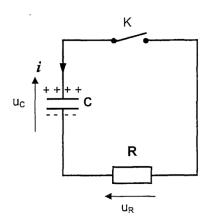
### Exercice 2 (Le candidat traitera uniquement l'un des exercices 2 ou 3, au choix)

Cet exercice est entièrement composé de questions à réponse unique. Autrement dit chaque question comporte 4 choix de réponses possibles, une seule réponse étant correcte parmi les 4. Vous devez répondre sur votre copie (et non pas sur l'énoncé du sujet) en précisant obligatoirement l'exercice traité, le numéro de la question et votre réponse. Exemple : **EXERCICE 2**: *Question 1*  $\rightarrow$  *Réponse C*.

Afin d'éliminer les stratégies de réponses au hasard, chaque bonne réponse sera gratifiée d'un point, tandis que chaque mauvaise réponse sera pénalisée par le retrait d'un quart de point.

Un condensateur C = 1 F est chargé et la tension entre ses bornes est  $U_0 = 3,6$  V. On étudie sa décharge à travers un conducteur ohmique de résistance R.

À  $t_0 = 0$  s, on ferme l'interrupteur K et la décharge débute.



## Université Saint Joseph - Faculté d'Ingénierie

- 1- L'équation différentielle vérifiée par  $u_C(t)$  pendant s'écrit :
  - A)  $\frac{\mathrm{d}u_C}{\mathrm{d}t} + \frac{1}{RC}u_C = 0$

  - B)  $\frac{du_C}{dt} + \frac{R}{C}u_C = 0$ C)  $\frac{du_C}{dt} + \frac{C}{R}u_C = 0$ A)  $\frac{du_C}{dt} + RCu_C = 0.$
- **2-** On pose  $\tau = RC$ ;  $\tau$  est homogène à :
  - A) Une longueur.
  - B) Une tension.
  - C) Un courant.
  - D) Un temps.
- 3- Une décharge quasi complète du condensateur est obtenue au bout de :
  - A) τ.
  - B) 2τ.
  - C) 4τ.
  - D) 5τ.
- 4- On suppose que le condensateur est quasiment déchargé au bout de 20 minutes, la résistance R vaut alors:
  - A)  $210 \Omega$ .
  - B) 222 Ω.
  - C)  $240 \Omega$ .
  - D) 243 Ω.
- 5- L'énergie  $E_{max}$  du condensateur chargé, sachant que la tension à ses bornes est  $U_0 = 3.6$  V, est égale à :
  - A) 5,5 J.
  - B) .6,5 J.
  - C) 7,5 J.
  - D) 8,5 J.

### Exercice 3 (Le candidat traitera uniquement l'un des exercices 2 ou 3, au choix)

Cet exercice est entièrement composé de questions à réponse unique. Autrement dit chaque question comporte 4 choix de réponses possibles, une seule réponse étant correcte parmi les 4. Vous devez répondre sur votre copie (et non pas sur l'énoncé du sujet) en précisant obligatoirement l'exercice traité, le numéro de la question et votre réponse. Exemple : **EXERCICE 3** : Question  $1 \rightarrow Réponse C$ .

Afin d'éliminer les stratégies de réponses au hasard, chaque bonne réponse sera gratifiée d'un point, tandis que chaque mauvaise réponse sera pénalisée par le retrait d'un quart de point.

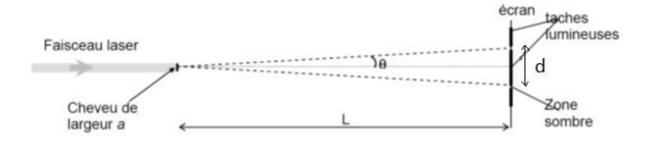
On s'intéresse à la lumière rouge monochromatique de longueur d'onde  $\lambda = 633$  nm émise par un laser hélium-néon.

Données : Célérité de la lumière dans le vide :  $c = 3.10^8 \text{ m. s}^{-1}$ .

- 1- La relation qui lie la longueur d'onde dans le vide  $\lambda$  à la période T est :
  - A)  $\lambda = \frac{c}{x}$ .
  - B)  $\lambda = cT$ .
  - C)  $T = \lambda c$
  - D)  $\lambda = \frac{c^2}{T}$ .

- **2-** La période T est égale à :
  - A)  $T = 2,11.10^{-12}s$ .
  - B)  $T = 2.11.10^{-13}s$ .
  - C)  $T = 2.11.10^{-14}s$
  - D)  $T = 2.11.10^{-15} s$ .

On utilise le faisceau laser pour déterminer la taille d'un cheveu. Pour cela, on réalise l'expérience schématisée ci-après. Un faisceau laser éclaire un cheveu d'épaisseur a. On observe des taches lumineuses sur un écran placé à une distance L du cheveu. Ces taches sont séparées par des zones sombres. La largeur de la tache centrale vaut d.



### Vue de dessus du dispositif expérimental.

- 3- Le phénomène observé s'appelle :
  - A) Interferences.
  - B) Refraction.
  - C) Diffraction.
  - D) Polarisation.

A partir du schéma, et en se plaçant dans l'approximation des petits angles, on peut montrer que l'écart angulaire noté  $\theta$  sur le schéma peut s'écrire  $\theta = \frac{d}{2I}$ .

- **4-** La relation qui lie l'écart angulaire  $\theta$  à la longueur d'onde  $\lambda$  et à l'épaisseur a du cheveu est :
  - A)  $\theta = \frac{\lambda^2}{a}$
  - B)  $\theta = \lambda a$

  - C)  $\theta = \frac{\lambda}{a}$ D)  $\theta = \frac{\lambda}{a^2}$
- 5- On mesure L = 1,50 m et d = 3,4 cm. La valeur de l'épaisseur a du cheveu est alors égale :
  - A)  $56 \mu m$ .
  - B)  $57 \mu m$ .
  - C) 58 nm.
  - D) 59 nm.

### Fin de l'épreuve