Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département : Génie Mécanique

جامعة قاصدي مرباح ورقلــة
كلية العلوم التطبيقية
قسم: الهندسة الميكانيكية

Corrigé type EMD (Construction mécanique 1)

Niveau : 3ième année licence construction mécanique — 14/01/2023

Durée : 90 min

Questions de cous: (06 Pt)

1. On trouve trois types d'assemblages non démontables: *(Citer uniquement deux)* 1) Frettage, 2) Rivetage, 3) Soudage.	**03 P^t**
2. Le soudage et le brasage sont des procédés d'assemblage par fusion. La différence entre ces procédés de même type est que le premier (soudage) consiste à assembler deux (ou plusieurs) pièces fabriquées de même métal en utilisant un joints de ce même métal quant' au deuxième (brasage), il permet d'assembler des pièces de métaux différents et utilise des joints de métal différent lui aussi.	**03 P^t**

Exercice 01: (05 Pt)

1. Effort tangentiel: $M_t = F_t \frac{d}{2} \quad D'où \quad F_t = \frac{2 \times M_t}{d} = \frac{2 \times 25000}{16} = 3125\ N$	**01 P^t**
2. Diamètre minimal de la goupille: $\tau = \frac{F_t}{n \times S} \leq R_{pg} \quad Où \quad n = 1 \ \ Et \quad S = \frac{\pi d^2}{4}$ En effet, $d_{min} = \sqrt{\frac{4 \times F_t}{\pi \times R_{pg}}} = \sqrt{\frac{4 \times 3125}{\pi \times 50}} = 8.92\ mm$	**02 P^t**
3. Vérification de la résistance de la goupille: $\tau = \frac{F_t}{n \times S} \quad Où \quad n = 2 \ \ Et \quad S = \frac{\pi d^2}{4}$ D'où: $\tau = \frac{2 \times F_t}{\pi \times d^2} = \frac{2 \times 5000}{\pi \times 8.92^2} = 40\ MPa < R_{pg}$; la goupille peut alors résister.	**02 P^t**

Exercice 02: (04 Pt)

1. Effort axial maximal: $F_a \leq \frac{\psi \times K}{h \times FS} \quad Où \quad h = 0.3 + 0.002 \times d_1 = 0.3 + 0.002 \times 50 = 0.4\ mm$ En effet: $F_{a_{max}} = \frac{\psi \times K}{h \times FS} = \frac{0.23 \times 100000}{0.4 \times 1} = 57500\ N$	**02 P^t**
2. Vérification de la résistance de la gorge: $\sigma = \frac{F_a}{A} \leq \frac{R_e}{FS} \quad Où \quad A = \frac{\pi({d_1}^2 - {d_2}^2)}{4} = \frac{\pi(50^2 - 47^2)}{4} = 228.55\ mm^2$ D'où, $FS = \frac{R_e \times A}{F_a} = \frac{380 \times 228.55}{57500} = 1.51 > 1$; la gorge peut alors résister.	**02 P^t**

Exercice 03: (05 Pt)

1. Coincement: La condition de coincement est donnée par: $\tan\varphi > \tan\frac{\alpha}{2}$ On a: $\tan\varphi = \mu = 0.15 \quad Et \quad \tan\frac{\alpha}{2} = \frac{c}{2} = \frac{0.25}{2} = 0.125$ Il paru que: $\tan\varphi > \tan\frac{\alpha}{2}$; il y a donc coincement.	**01 P^t**
2. Force de pénétration nécessaire: $$E_p = p \times \pi \times \frac{(D^2 - d^2)}{4} \times \left(\frac{\tan\varphi}{\tan\frac{\alpha}{2}} + 1\right) = 30 \times \pi \times \frac{(20^2 - 15^2)}{4} \times \left(\frac{0.15}{0.125} + 1\right)$$ $$= 9071.34\ N$$	**02 P^t**
3. Couple de serrage de la vis: $$C_s = F\left(\frac{p}{2 \times \pi} + \frac{d}{2} \times \grave{\mu_1} + R_m \times \mu_2\right)$$ Où: $\grave{\mu_1} = \frac{\mu}{\cos\beta} = \frac{0.15}{\cos 30} = 0.17\ ,\ \mu_2 = \mu = 0.15\ \ Et\ \ R_m = 0.7 \times d = 0.7 \times 6 = 4.2\ mm$ En effet: $$C_s = 9071.34\left(\frac{1}{2 \times \pi} + \frac{6}{2} \times 0.17 + 4.2 \times 0.15\right) = 11785\ N.mm = 11.785\ N.m$$	**02 P^t**

Bon courage et bonne chance

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département : Génie Mécanique

جامعة قاصدي مرباح ورقلــة
كلية العلوم التطبيقية
قسم: الهندسة الميكانيكية

EMD (Construction mécanique 1)

Niveau : 3ième année licence construction mécanique

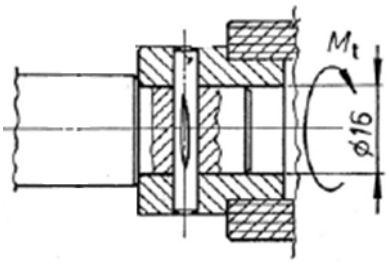
14/01/2023
Durée : 90 min

Questions de cous: (**06 Pt**)

1. Donner deux (02) types différents d'assemblage non démontable (permanant).
2. Quel est la différence entre soudage et brasage?

Exercice 01: (05 Pt)

L'arbre-moyeu, de diamètre d = 16 mm, transmet un couple M_t = 25 N.m. La résistance à la rupture par glissement de la goupille utilisée R_{pg} = 50 MPa.



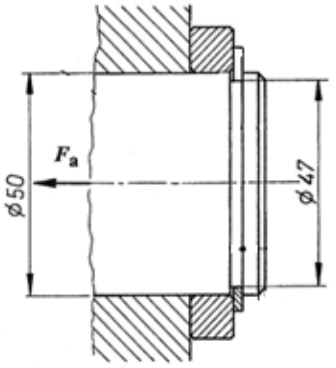
1. Calculer l'effort tangentiel,
2. Déterminer le diamètre minimale de la goupille.

Si cette arbre est soumis à une force axiale F = 5000 N,

3. Vérifier la résistance de la goupille.

Exercice 02: (04 Pt)

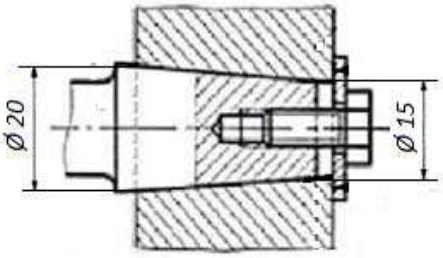
Le segment d'arrêt standard (K = 100000 N.mm, ψ = 0.23) employé dans l'assemblage, en face, est monté sur l'arbre en acier dont la limite élastique R_e = 380 MPa. Les dimensions de la gorge sont données dans la figure ($h = 0.3 + 0.002 \times d_1$).



1. Calculer l'effort axiale maximale supporté par l'assemblage (FS = 1),
2. En calculant le facteur de sécurité, vérifier la résistance de la gorge.

Exercice 03: (05 Pt)

Le montage par emmanchement conique, de conicité c = 0.25, est assuré par une pression de contact p = 30 MPa (figure au-dessous). Cette pression est obtenue par le serrage de la vis d'assemblage M 6 (d = 6 mm, p = 1 mm).



1. Donner la condition de coincement, y-a-il coincement dans ce cas? (μ = 0.15)
2. Déterminer la force de pénétration nécessaire,
3. Calculer le couple de serrage de la vis.

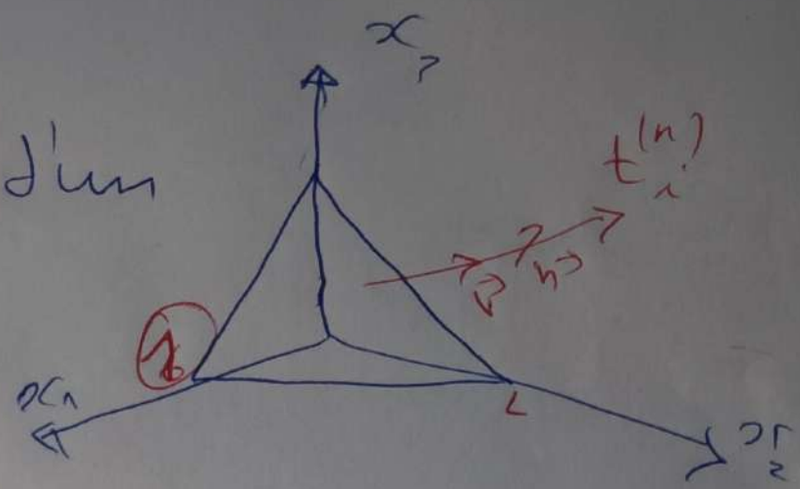
Bon courage et bonne chance

M. BOUAKBA 2022/2023

Corrigé type d'examen
3LCM

Exo 1

l'équation générale d'un plan est :



$a x_1 + b x_2 + c x_3 = \lambda$

au point $(2,0,0)$ $\boxed{a = \frac{\lambda}{2}}$

au point $(0,4,0)$ $\boxed{b = \frac{\lambda}{4}}$

au point $(0,0,6)$ $\boxed{c = \frac{\lambda}{6}}$

donc $6x_1 + 3x_2 + 2x_3 = 12$

$\boxed{a = 6}$ (1) ; $\boxed{b = 3}$ (1) ; $\boxed{c = 2}$ (1)

$\vec{V} = a\vec{e}_1 + b\vec{e}_2 + c\vec{e}_3 = 6\vec{e}_1 + 3\vec{e}_2 + 2\vec{e}_3$ (1)

$\vec{n} = \frac{\vec{V}}{|V|}$; avec $V = \sqrt{6^2 + 3^2 + 2^2} = 7$

$\vec{n} = \frac{6}{7}\vec{e}_1 + \frac{3}{7}\vec{e}_2 + \frac{2}{7}\vec{e}_3$ (1)

~~Exo 2~~

* Le vecteur de contrainte $t_i^{(n)}$:

$$t_i^{(n)} = \sigma_{ij} n_j .$$

au point $(7, 5, 2)$ $\quad \sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 7 & -5 & 0 \\ -5 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix}$.

$$t_i^{(n)} = \begin{bmatrix} 7 & -5 & 0 \\ -5 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 6/7 \\ 3/7 \\ 2/7 \end{Bmatrix} = \left(\frac{27}{7} ; -\frac{19}{7} , 1\right)$$

$$\boxed{t_i^{(n)} = \left(\frac{27}{7} ; -\frac{19}{7} ; 1\right)}$$ 1

Exo 2

* $\sigma_N = t_i^{(n)} n_i = t_1^{(n)} n_1 + t_2^{(n)} n_2 + t_3^{(n)} n_3 .$

$$t_i^{(n)} = \sigma_{ij} n_j = \begin{bmatrix} 7 & 0 & -3\sqrt{3} \\ 0 & 25 & 0 \\ -3\sqrt{3} & 0 & 13 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 1/\sqrt{2} \\ 1/\sqrt{2} \\ 0 \end{Bmatrix} =$$

$$t_i^{(n)} = \left(\frac{7}{\sqrt{2}} ; \frac{25}{\sqrt{2}} ; -3\sqrt{2}\right)$$ 1

$$\sigma_N = \frac{7}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} + \frac{25}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} = 16 \text{ MPa}$$

$$\boxed{\sigma_N = 16 \text{ MPa}}$$ 1

* $\sigma_s^2 + \sigma_N^2 = t_i^{(n)} t_i^{(n)}$ (1)

$$\sigma_s = \sqrt{t_i^{(n)} t_i^{(n)} - \sigma_N^2} = 9{,}72 \text{ MPa}$$

$$\boxed{\sigma_s = 9{,}72 \text{ MPa}}$$ (2)

<u>Exo3</u>

1. Le gradient de déplacement matériel :

$$J_{ij} = \frac{\partial U_i}{\partial X_j}$$ (1) avec $U_i = x_i - X_i$

$$\begin{cases} U_1 = 0 \\ U_2 = 5X_3 \\ U_3 = 5X_2 \end{cases}$$ (1) donc $J_{ij} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 5 \\ 0 & 5 & 0 \end{bmatrix}$ (1)

* Le tenseur de déformation fini de Lagra

$$L_{ij} = \frac{1}{2}\left(\frac{\partial x_k}{\partial X_i}\frac{\partial x_k}{\partial X_j} - \delta_{ij}\right) = \frac{1}{2}\left(F^T F - I\right)$$

$$F_{ij} = J_{ij} + \delta_{ij} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 5 & 1 \end{bmatrix}$$ (1)

$$L_{ij} = \frac{1}{2}\left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 5 & 1 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 5 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}\right)$$

$$\boxed{L_{ij} = \frac{1}{2}\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 25 & 10 \\ 0 & 10 & 25 \end{bmatrix}}$$

2

fin

M. BOUAKBA

Université d'Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département de Génie Mécanique
3^{eme}Année Licence Construction Mécanique
Matière : Résistance des matériaux II

Corrigé type d'examen Final RDMII

Questions de cours (10 pts)

Répondre par Oui ou Non

1- **Oui 1pt**
2- **Oui 1pt**
3- **Oui 1pt**
4- **Oui 1pt**
5- **Oui 1pt**
6- **Oui 1pt**
7- **Oui 1pt**
8- **Non 1pt**
9- **Non 1pt**
10- **Non 1pt**

Exercice (10 pts)

1- Les réactions aux appuis :

$$\sum M_{/A} = R_B(20) - (2000)\left(\frac{40+30}{3}\right) = 0 \Longrightarrow \boldsymbol{R_B = 2334\ N}$$ **1pt**

$$\sum F_y = R_A + R_C - (200)\left(\frac{20}{2}\right) = 0 \Longrightarrow \boldsymbol{R_A = -334\ N}$$ **1pt**

2- Equations effort tranchant $T(x)$

$T = -334$ $\quad 0 < x < 10\ m$ **1pt**
$T = -334 - 5(x-10)^2$ $\quad 10 < x < 20\ m$ **1pt**
$T = -334 + 2334 - 5(x-10)^2$ $\quad 20 < x < 30\ m$ **1pt**

3- Equations du moment fléchissant M_f

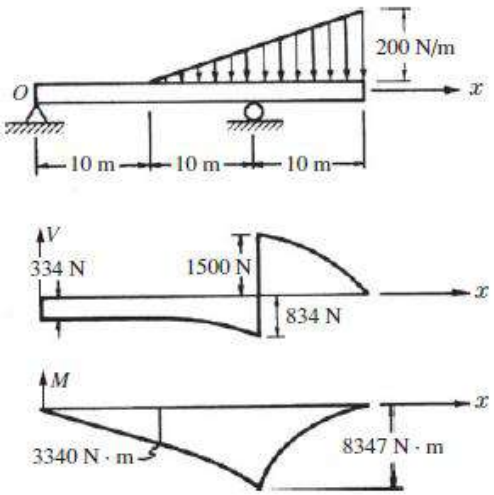
$M_f = -334x$ $\quad 0 < x < 10\ m$ **1pt**

$M_f = -334x - \frac{5}{3}(x-10)^3$ $\quad 10 < x < 20\ m$ **1pt**

$M_f = -334x + 2334(x-20) - \frac{5}{3}(x-10)^3$ $\quad 20 < x < 30\ m$ **1pt**

4- Diagrammes effort tranchant et moment fléchissant.

Diagrammes **2pts**



N. Bouhemame

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département : Génie mécanique

جامعة قاصدي مرباح ورقلة
كلية العلوم التطبيقية
قسم:الهندسة الميكانيكية

09 جانفي 2022	**امتحان مقياس التنمية المستدامة** **Environnement et développement durable**	مدة الامتحان 90 دقيقة

المستوى: السنة الثالثة ليسانس (إنشاءات ميكانيكية + طاقوية)

لقب الطالب		**أستاذة المادة**	**علوي ايمان**
اسم الطالب		**الفوج**	

التمرين الأول 05 نقاط

الجزء الأول: اجب على الأسئلة التالية	**العلامة**
اذكر آليات المرونة الاقتصادية التي هدفت إلى تحقيق تثبيت تركيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يحول دون الخطر في النظام المناخي **1-** آلية التنفيذ المشترك **2-** آلية التنمية النظيفة **3-** الاتجار في الانبعاثات	0.75
اذكر الفرق بين الأوزون المرتفع و الأوزون المنخفض الأوزون المرتفع هو غاز طبيعي عديم اللون، موجود في جميع أنحاء الغلاف الجوي للأرض يحميها باعتراضه لمعظم أشعة الشمس فوق البنفسجية, اما الأوزون المنخفض فهو ملوث ثانوي ينتج من الأنشطة البشرية عن طريق عملية ضوئية بوجود بعض الملوثات الأولية و مع وجود أشعة الشمس فوق البنفسجية ودرجات الحرارة المرتفعة .	0.75
الفحم من أهم الوسائل التى استخدمها الإنسان لإنتاج الطاقة منذ زمن طويل وتتنوع انواع الفحم باختلاف مصادره, اذكر ثلاثة أنواع منه **1-** الفحم الحجري **2-** الفحم الخشبي **3-**فحم العظام **4-**الفحم الطبي **5-** فحم الكوك **6-**الفحم المضغوط	0.75
ما المقصود بالتصميم الايكولوجي؟ يعد التصميم الإيكولوجي إحدى مراحل عملية تطوير المنتج التي تهدف إلى تقليل التأثير البيئي للمنتج و تعتبر معايير هذا التصميم أداة لتحسين كفاءة الطاقة. تخص المعايير الأثر البيئي المتعلق بالطاقة خلال دورة حياة المنتج كاملة من حيث التصميم والإنتاج والتوزيع والمعالجة النهائية.	0.75

الجزء الثاني: اختر الإجابة الصحيحة او الجملة المناسبة و سجل رقمها في الخانة المخصصة لها	**رقم الإجابة**	**العلامة**
المركبات الكربون الكلورو فلورية **1-** هي نواتج عملية التمثيل اليخضوري عند النباتات **2-** هي منتجات صناعية **3-** هي اشعة ضوئية فضائية	2	0.5
درجة حرارة سطح البحر هي أحد العوامل الرئيسية في تكوين الأعاصير **1-** صحيح. **2-** خطا	1	0.5
أصدرت اللجنة العليا للمشاريع والإرث والمنظمة الخليجية للبحث و التطوير (جورد) 1 - تقريرا يكشف ان ملاعب كاس العالم قطر 2022 شهدت تدوير 20%(79 %) من المخلفات الصلبة الناتجة عن اعمال البناء 2- تقريرا يوجه المتخصصين و المقاولين لتتبع عدد من الإجراءات و التدابير التي تضمن استكمال دورة إدارة النفايات 3- تقريرا يتطرق لتحديات ادراة النفايات: كتخصيص مساحات لجمعها وفرزها و التخلص منها في مياه البحر.(لكب النفايات و فرزها ,و الحاجة الى قوى عاملة و معدات خاصة و إضافية.)	2	0.5
حسب منظمة الصحة العالمية فان مدة الحماية التي تمنحها لقاحات كوفيد 1- ستة أشهر على الاكثر **2** - اربعة أشهر على الأقل **3** –ستة أشهر على الاقل	3	0.5

التمرين الثاني 06 نقاط

تعتبر اتفاقية فارسوفيا (1929) اتفاقية دولية جاءت لتوحيد بعض القواعد المتعلقة بالنقل الدولي عن طريق الجو و تنظم المسؤولية عن النقل الدولي للأشخاص والأمتعة والبضائع عن طريق الطائرات
تنص المواد 17 و 20 و 22 من إتفاقية فارسوفيا على أن الناقل الجوى يكون مسئولاً عن الضرر الذى يقع فى حالة وفاة أو إصابة أى راكب إذا كانت الحادثة التى تولد عنها الضرر قد وقعت على متن الطائرة أو أثناء عمليات الصعود أو الهبوط . وهذه المسئولية مبنية على خطأ مفترض فى جانب الناقل ولا ترتفع عنه إلا إذا أثبت هو أنه وتابعيه قد إتخذوا كل التدابير اللازمة لتفادى الضرر أو كان من المستحيل عليهم إتخاذها.
و تنص المادة 25 من إتفاقية فارسوفيا على ان الناقل الجوي مجبر على التعويض تعويضا كاملاً بدفع مبلغ مالي تحدده المحكمة اذا ثبت أن الضرر المطالب بتعويضه قد نشأ عن غش الناقل أو عن خطأ منه يراه قانون المحكمة المعروض عليها النزاع معادلاً للغش.

في ظل ما ورد عن هذه الاتفاقية ,اجب على الأسئلة التالية	**العلامة**
1-ما هو المبدا الذي تعتمد عليه المواد 17 و 20 و 22 بشان الناقل الجوي في حالة وفاة أو إصابة أي راكب ؟ مبدا المسؤولية	1

2-هل التدابير اللازمة لتفادي الضرر معلومة ام مجهولة؟ معلومة	0.5
3- إتخاذ هذه التدابير لتفادى الضررتعكس تطبيق مبدا معروف للتنمية المستدامة, ما هو؟ مبدا الوقاية	1
4- نص المادة 25 من الاتفاقية يشير الى مبدا من مبادئ التنمية المستدامة. اذكره مبدا المسؤولية	1
يُعد الطيران أمرًا سيئًا بالفعل على كوكب الأرض؛ وذلك لأنه يساهم في الاحتباس الحراري والتلوث ويترك بصمة كربونية هائلة. بالنسبة للاحتباس الحراري: تعمل الطائرات بوقود الكيروسين والذي عند احتراقه يطلق كمية كبيرة جداً من الغازات الدفيئة (ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وأكاسيد النيتروجين وأول أكسيد الكربون والسخام) في الغلاف الجوي. وللتعامل مع مشكلة تأثير المناخ يمكن استخدام برامج موازنة الكربون حيث يجب أن تقدم شركات الطيران رسوما مقابل كل طن من الغازات المنبعثة، المسببة للتلوث ، وبالتالي تجبرها على اصدار كميات أقل من الانبعاثات لأنها مكلفة. بالنسبة للتلوث: تقوم الطائرات أحيانا بعمليات تسمى افراغ الوقود حيث يتم التخلص منه جوا خلال الرحلة في حالات اظطرارية تاركة ورائها بيئة و تربة ملوثتين.	العلامة
5- على أي مبدأ يعتمد برنامج موازنة الكربون ؟ مبدا الملوث يدفع	1
6-ما هي الالية الاقتصادية التي يعتمد عليها برنامج موازنة الكربون؟ الية كيوتو الخاصة بالاتجار بالانبعاثات	1
7- -ما هو المبدأ الذي وجب اتخاذه لتمكين كل الأطراف من معرفة أماكن افراغ الوقود من خزانات الطائرة؟ مبدأ الحق في المعلومة	0.5

التمرين الثالث 09 نقاط

نريد حساب كتلة كل من غاز ثاني أكسيد الكربون و الماء المنبعثين من احتراق وقود الديزل و ذلك بهدف تصنيف السيارة من حيث الانبعاثات. ينتمي الديزل لعائلة الهكساديكان التي صيغتها $CH_3(CH_2)_{14}CH_3$. تعطى القيم التالية للحاجة: كتلة الاكسجين المولية:16غ/ مول, الكتلة المولية للكربون :12غ / مول, الكتلة المولية للهيدروجين:1غ /مول.

اجب عن الأسئلة التالية	العلامة
1- اذا علمنا ان الاحتراق التام للديزل يعطي غاز ثاني أكسيد الكربون و الماء.وازن معادلة الاحتراق التالية . $CH_3(CH_2)_{14}CH_3 + 49/2\ O_2 \longrightarrow 16\ CO_2 + 17\ H_2O$	0.5
2- كم عدد مولات غاز ثاني أكسيد الكربون و عدد مولات الماء الناتجة عن احتراق 1 مول من الديزل عدد مولات غاز ثاني أكسيد الكربون:16 مول عدد مولات الماء: 17 مول	0.5 0.5
3- احسب الكتل المولية لكل من الديزل, غاز ثاني أكسيد الكربون و الماء بوحدة الغرام/ المول: الكتلة المولية للديزل:(12)(16)+(34)=226غ / المول الكتلة المولية لغاز ثاني أكسيد الكربون:(12)+(16)(2)=44 غ / المول الكتلة المولية للماء:(2)+(16)=18 غ / المول	0.5 0.5 0.5
4-احسب كتلة ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن احتراق 1 مول من الديزل بالغرام : من معادلة الاحتراق لدينا لكل 1 مول من الديزل تنتج 16 مول ثاني أكسيد الكربون و لدينا الكتلة المولية للكربون 44غ /مول. نستنتج ان الكتلة المطلوبة هي: (16)×(44)=704 غرام	0.5
5-احسب كتلة الماء الناتجة عن احتراق 1مول من الديزل بوحدة الغرام: . من معادلة الاحتراق لدينا لكل 1 مول من الديزل تنتج 17 مول ماء و لدينا الكتلة المولية للماء 18غ / مول. نستنتج ان الكتلة المطلوبة هي: (18)×(17)= 306 غرام	0.5

اذا علمنا ان 1لتر من الديزل يزن 0.85 كغ	
6-احسب كتلة CO_2 الناتجة عن احتراق 1لتر من الديزل بالكيلوغرام: عند احتراق 1 مول من الديزل أي ما يعادل كتلة 226 غ ينتج عنه كتلة 704 غ من غاز ثاني أكسيد الكربون و عند احتراق 0.85 كغ من البنزين تنتج عنه كتلة CO_2 مساوية ل: (704)×(0.85)÷(226)=2.64 كغ للتر الواحد من الديزل	0.5
7-احسب كتلة الماء الناتجةعن احتراق 1لتر من الديزل بالكيلوغرام: عند احتراق 1 مول من الديزل أي ما يعادل كتلة 226 غ ينتج عنه كتلة 306 غ من الماء و عند احتراق 0.85 كغ من الديزل تنتج عنه كتلة للماء مساوية ل: (306)×(0.85)÷(226)=1.15 كغ للتر الواحد من الديزل	0.5
8-استنتج الكتلة الاجمالية لغاز ثاني أكسيد الكربون و الماء الناتجين عن احتراق 1لتر من الديزل بالكيلوغرام: 2.64 كغ + 1.15 كغ = 3.79 كغ للتر الواحد من الديزل	0.5
9-اوجد النسبة بين الكتلة الاجمالية لنواتج الاحتراق و كتلة الديزل المحترق بالكيلوغرام: النسبة= (الكتلة الاجمالية)÷(كتلة الديزل المحترق) = 3.79 كغ ÷ 0.85 كغ = 4.45 كغ للتر الواحد من الديزل	0.5
10-اذا كانت لديك سيارة و تستهلك 5 لتر من الديزل لكل 100 كم, اوجد معتمدا على ما سبق, كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون بالكيلوغرام و المنبعثة في 100 كم: 2.64 كغ للتر الواحد × 5 لتر = 13.2 كغ لكل 100 كم	0.5
11-استنتج كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعثة في 1 كم محسوبة بالغرام: 13.2 كغ لكل 100 كم يعادل 132 غ لكل 1 كم	0.5
12-ما هو استنتاجك حول الانبعاثات الملوثة للسيارة بعد اجراء مقارنة بسيطة بين كتلة الديزل المحترقة و كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة: نقارن بين النتائج فنجد كل ما احترق 0.85 كغ من الديزل فانه ينتج 2.64 كغ من ثاني أكسيد الكربون أي ما يعادل تقريبا ثلاثة اضعاف ((2.64)÷ (0.85)=3.10) يعتبر الديزل وقودا ملوثا لان غاز ثاني أكسيد الكربون من الغازات الدفيئة التي تسبب الاحترار العالمي	01
13-اذا علمنا ان احتراق 1 لتر من **البنزين** يصدر 2.28 كغ من غاز ثاني أكسيد الكربون . احسب كتلة ثاني أكسيد الكربون المنبعثة من سيارة تستهلك 6لتر من البنزين لكل 100 كم و استنتج الكتلة المقابلة ل 1 كم مقاسة بالغرام. كتلة ثاني أكسيد الكربون لكل 100 كم =(2.28) كغ للتر الواحد ×6 لتر= 13.68 كغ لكل 100 كم كتلة ثاني أكسيد الكربون لكل 1 كم = 136.8 غ	0.5
14-من النتائج السابقة قارن بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون لكلا الوقودين: الديزل و البنزين من اجل كل 1 كم كتلة ثاني أكسيد الكربون التي ينتجها وقود الديزل في كل كلم = 132 غ كتلة ثاني أكسيد الكربون التي ينتجها وقود البنزين في كل كلم = 136.8 غ نستنتج ان وقود البنزين اكثر تلويث من الديزل	0.5

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département : Génie mécanique

جامعة قاصدي مرباح ورقلــة
كلية العلوم التطبيقية
قسم:الهندسة الميكانيكية

09 جانفي 2022	**امتحان مقياس التنمية المستدامة** **Environnement et développement durable**	مدة الامتحان 90 دقيقة
المستوى: السنة الثالثة ليسانس (إنشاءات ميكانيكية + طاقوية)		
لقب الطالب		**أستاذة المقياس**	**علوي ايمان**
اسم الطالب		**الفوج**	

التمرين الأول 05 نقاط

الجزء الأول: اجب على الأسئلة التالية	**العلامة**
اذكر آليات المرونة الاقتصادية التي هدفت إلى تحقيق تثبيت تركيز الغازات الدفيئة في الغلاف الجوي عند مستوى يحول دون الخطر في النظام المناخي **1-** ..... **2-** **3-**	
اذكر الفرق بين الأوزون المرتفع و الأوزون المنخفض	
الفحم من أهم الوسائل التى استخدمها الإنسان لإنتاج الطاقة منذ زمن طويل وتتنوع انواع الفحم باختلاف مصادره, اذكر ثلاثة أنواع منه **1-** ..... 2- ..... 3-.....	
ما المقصود بالتصميم الايكولوجي؟	

الجزء الثاني: اختر الإجابة الصحيحة او الجملة المناسبة و سجل رقمها في الخانة المخصصة لها	**رقم الإجابة**	**العلامة**
المركبات الكربون الكلورو فلورية **1-** هي نواتج عملية التمثيل اليخضوري عند النباتات **2-** هي منتجات صناعية **3-** هي اشعة ضوئية فضائية		
درجة حرارة سطح البحر هي أحد العوامل الرئيسية في تكوين الأعاصير **1-** صحيح. **2-** خطا		
أصدرت اللجنة العليا للمشاريع والإرث والمنظمة الخليجية للبحث و التطوير (جورد) 1 - تقريرا يكشف ان ملاعب كاس العالم قطر 2022 شهدت تدوير 20% من المخلفات الصلبة الناتجة عن اعمال البناء 2- تقريرا يوجه المتخصصين و المقاولين لتتبع عدد من الإجراءات و التدابير التي تضمن استكمال دورة إدارة النفايات 3- تقريرا يتطرق لتحديات ادراة النفايات: كتخصيص مساحات لجمعها وفرزها و التخلص منها في مياه البحر.		
حسب منظمة الصحة العالمية فان مدة الحماية التي تمنحها لقاحات كوفيد 1- ستة أشهر على الاكثر **2** - اربعة أشهر على الأقل **3** –ستة أشهر على الاقل		

التمرين الثاني 06 نقاط

تعتبر اتفاقية فارسوفيا (1929) اتفاقية دولية جاءت لتوحيد بعض القواعد المتعلقة بالنقل الدولي عن طريق الجو و تنظم المسؤولية عن النقل الدولي للأشخاص والأمتعة والبضائع عن طريق الطائرات

تنص المواد 17 و 20 و 22 من إتفاقية فارسوفيا على أن الناقل الجوى يكون مسئولاً عن الضرر الذى يقع فى حالة وفاة أو إصابة أى راكب إذا كانت الحادثة التى تولد عنها الضرر قد وقعت على متن الطائرة أو أثناء عمليات الصعود أو الهبوط . وهذه المسئولية مبنية على خطأ مفترض فى جانب الناقل ولا ترتفع عنه إلا إذا أثبت هو أنه وتابعيه قد إتخذوا كل التدابير اللازمة لتفادى الضرر أو كان من المستحيل عليهم إتخاذها.

و تنص المادة 25 من إتفاقية فارسوفيا على ان الناقل الجوي مجبر على التعويض تعويضا كاملاً بدفع مبلغ مالي تحدده المحكمة اذا ثبت أن الضرر المطالب بتعويضه قد نشأ عن غش الناقل أو عن خطأ منه يراه قانون المحكمة المعروض عليها النزاع معادلاً للغش.

في ظل ما ورد عن هذه الاتفاقية ,اجب على الأسئلة التالية	العلامة

	1-ما هو المبدا الذي تعتمد عليه المواد 17 و 20 و 22 بشان الناقل الجوي في حالة وفاة أو إصابة أي راكب ؟ ....
	2-هل التدابير اللازمة لتفادي الضرر معلومة ام مجهولة؟ ....
	3- إتخاذ هذه التدابير لتفادى الضرر تعكس تطبيق مبدا معروف للتنمية المستدامة, ما هو؟ ....
	4- نص المادة 25 من الاتفاقية يشير الى مبدا من مبادئ التنمية المستدامة. اذكره ....
العلامة	يُعد الطيران أمرًا سيئًا بالفعل على كوكب الأرض؛ وذلك لأنه يساهم في الاحتباس الحراري والتلوث ويترك بصمة كربونية هائلة. بالنسبة للاحتباس الحراري: تعمل الطائرات بوقود الكيروسين والذي عند احتراقه يطلق كمية كبيرة جداً من الغازات الدفيئة (ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء وأكاسيد النيتروجين وأول أكسيد الكربون والسخام) في الغلاف الجوي. وللتعامل مع مشكلة تأثير المناخ يمكن استخدام برامج موازنة الكربون حيث يجب أن تقدم شركات الطيران رسوما مقابل كل طن من الغازات المنبعثة، المسببة للتلوث ، وبالتالي تجبرها على اصدار كميات أقل من الانبعاثات لأنها مكلفة. بالنسبة للتلوث: تقوم الطائرات أحيانا بعمليات تسمى افراغ الوقود حيث يتم التخلص منه جوا خلال الرحلة في حالات اظطرارية تاركة ورائها بيئة و تربة ملوثتين.
	5- على أي مبدأ يعتمد برنامج موازنة الكربون ؟ ....
	6-ما هي الالية الاقتصادية التي يعتمد عليها برنامج موازنة الكربون؟ ....
	7- -ما هو المبدأ الذي وجب اتخاذه لتمكين كل الأطراف من معرفة أماكن افراغ الوقود من خزانات الطائرة؟ ....

التمرين الثالث 09 نقاط

نريد حساب كتلة كل من غاز ثاني أكسيد الكربون و الماء المنبعثين من احتراق وقود الديزل و ذلك بهدف تصنيف السيارة من حيث الانبعاثات. ينتمي الديزل لعائلة الهكساديكان التي صيغتها $CH_3(CH_2)_{14}CH_3$.تعطى القيم التالية للحاجة: كتلة الاكسجين المولية:16غ/ مول, الكتلة المولية للكربون :12غ / مول, الكتلة المولية للهيدروجين:1غ /مول.

العلامة	اجب عن الأسئلة التالية
	1- اذا علمنا ان الاحتراق التام للديزل يعطي غاز ثاني أكسيد الكربون و الماء.وازن معادلة الاحتراق التالية . $CH_3(CH_2)_{14}CH_3$+ .... O_2 ⟶ .... CO_2 + ... H_2O
	2- كم عدد مولات غاز ثاني أكسيد الكربون و عدد مولات الماء الناتجة عن احتراق 1 مول من الديزل عدد مولات غاز ثاني أكسيد الكربون: ....
	عدد مولات الماء: ....
	3- احسب الكتل المولية لكل من الديزل, غاز ثاني أكسيد الكربون و الماء بوحدة الغرام/ المول: الكتلة المولية للديزل: ....
	الكتلة المولية لغاز ثاني أكسيد الكربون: ....
	الكتلة المولية للماء: ....
	4-احسب كتلة ثاني أكسيد الكربون الناتجة عن احتراق 1 مول من الديزل بالغرام : ....
	5-احسب كتلة الماء الناتجة عن احتراق 1مول من الديزل بوحدة الغرام: ....

اذا علمنا ان 1لتر من الديزل يزن 0.85 كغ	
6-احسب كتلة CO_2 الناتجة عن احتراق 1لتر من الديزل بالكيلوغرام:	
7-احسب كتلة الماء الناتجةعن احتراق 1لتر من الديزل بالكيلوغرام:	
8-استنتج الكتلة الاجمالية لغاز ثاني أكسيد الكربون و الماء الناتجين عن احتراق 1لتر من الديزل بالكيلوغرام:	
9-اوجد النسبة بين الكتلة الاجمالية لنواتج الاحتراق و كتلة الديزل المحترق بالكيلوغرام:	
10-اذا كانت لديك سيارة و تستهلك 5 لتر من الديزل لكل 100 كم, اوجد معتمدا على ما سبق, كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون بالكيلوغرام و المنبعثة في 100 كم:	
11-استنتج كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون المنبعثة في 1 كم محسوبة بالغرام:	
12-ما هو استنتاجك حول الانبعاثات الملوثة للسيارة بعد اجراء مقارنة بسيطة بين كتلة الديزل المحترقة و كتلة غاز ثاني أكسيد الكربون الناتجة:	
13-اذا علمنا ان احتراق 1 لتر من **البنزين** يصدر 2.28 كغ من غاز ثاني أكسيد الكربون . احسب كتلة ثاني أكسيد الكربون المنبعثة من سيارة تستهلك 6لتر من البنزين لكل 100 كم و استنتج الكتلة المقابلة ل 1 كم مقاسة بالغرام.	
14-من النتائج السابقة قارن بين انبعاثات غاز ثاني أكسيد الكربون لكلا الوقودين: الديزل و البنزين من اجل كل 1 كم	

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
FACULTE DES SCIENCES APPLIQUEES
DEPARTEMENT DE GENIE MECANIQUE

16/01/2023
Durée : 90 min
3éme LCM

Examen
ELASTICITE

EXERCICE 1 : (7 pts)

L'état de contrainte en point est donné par :

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} x1 & -x2 & 0 \\ -x2 & 3 & 1 \\ 0 & 1 & x3 \end{bmatrix}$$

Déterminer au point A(7,5,2) le vecteur de contrainte sur un plan coupant les trois axes aux points : (2, 0, 0) ; (0, 4, 0) ; (0, 0, 6).

EXERCICE 02 (6 points)

La matrice associée au tenseur des contraintes en un point M est donnée par :

$$\sigma_{ij} = \begin{bmatrix} 7 & 0 & -3\sqrt{3} \\ 0 & 25 & 0 \\ -3\sqrt{3} & 0 & 13 \end{bmatrix}$$

Déterminer les composantes du vecteur contrainte (σ_N et σ_S) analytiquement sur un plan donné par la normale :

$$\underset{\sim}{n} = \frac{1}{\sqrt{2}}\underset{\sim}{e}_1 + \frac{1}{\sqrt{2}}\underset{\sim}{e}_2$$

EXERCICE 03 (7 points)

Un milieu continu subit une déformation de la forme :

$$\begin{Bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 5 \\ 0 & 5 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ X_3 \end{Bmatrix}$$

1. Calculer le gradient de déplacement matériel
2. Utiliser le résultat précédent pour déterminer le tenseur de déformation fini de Lagrange.

Université d'Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département de Génie Mécanique
3eme Année Licence Construction Mécanique
Matière : Résistance des matériaux II

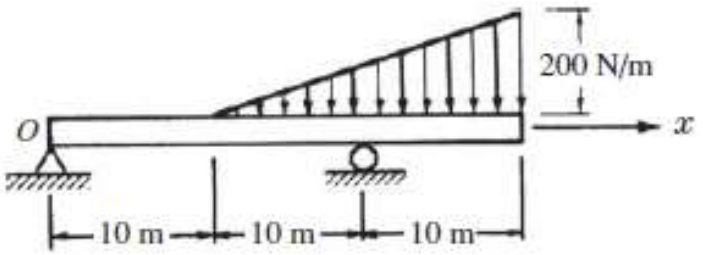
Examen Final

Questions de cours (10 pts)
Répondre par Oui ou Non

1- L'appui simple : Il a deux degrés de liberté.
2- L'appui double : Il a un seul degré de liberté.
3- L'encastrement : Il n'a aucun degré de liberté.
4- Les efforts internes en flexion sont moment fléchissant M_f, effort tranchant T et effort normal N.
5- Flexion pure $(N = 0,\ T = 0\ et\ M_f \neq 0)$.
6- Flexion simple $(N = 0,\ T \neq 0\ et\ M_f \neq 0)$.
7- Flexion composée $(N \neq 0,\ T \neq 0\ et\ M_f \neq 0)$.
8- l'expression du moment réduit pour matériau ductile : $M_r = \sqrt{M_f^2 + M_t^2}$
9- L'equation de l'axe neutre dans le cas d'une flecion déviée s'écrit : $Tg\beta = -\frac{I_y}{I_z} ctg\alpha$
10- Premier théorème de l'aire du moment s'exprime par l'équation : $y = \int_A^B \frac{M}{EI} x\, dx$

Exercice (10 pts)
Soit une poutre porte a faux simplement appuyée, supporte une charge triangulaire repartie comme illustrée à la figure ci-dessous.

1- Déterminer les rections aux des appuis.
2- Tracer les diagrammes des efforts intérieurs tout au long de la poutre.



Bon courage

N. Bouhemame

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département : Génie mécanique

جامعة قاصدي مرباح ورقلــة
كلية العلوم التطبيقية
قسم:الهندسة الميكانيكية

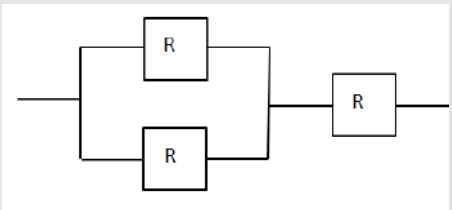
Niveau : 3ème année construction Corrigé type EMD (Maintenance) 10 Janvier 2023

Enseignant responsable du module : Dr : Alloui Imane

Nom	.....	**Groupe**	.....
Prénom	.....	**Note /20**	.....

Exercice 01 sur la fiabilité (06 pts)

Enoncé de l'exercice: La durée de vie d'un composant est une variable aléatoire , exprimée **en jours**, qui suit une loi exponentielle de paramètre 0,004. Une année compte 365 jours.

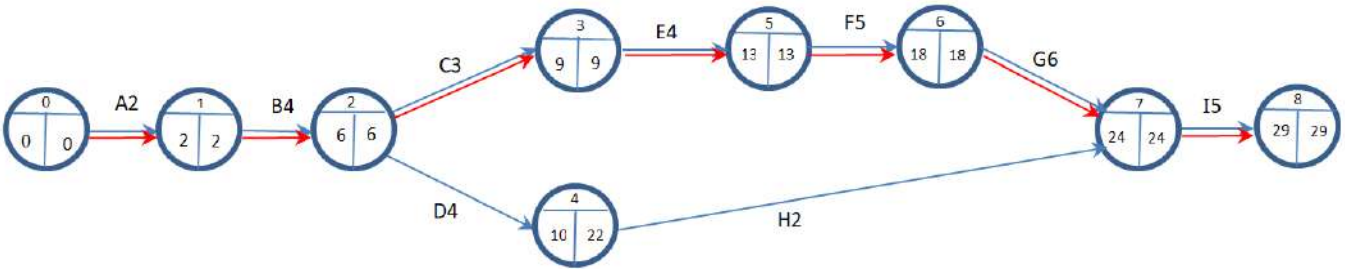
barème	Question	Réponse		Note
0.5 pt	écrire la loi qui relie la fonction de fiabilité à celle de la défaillance.	R +F =1.		
barème	**Questions**	**Formule**	**Application numérique**	Note
0.5 pt	Calculer est le temps moyen de bon fonctionnement	MUT = $1/\lambda$	MUT = 250 jours	
01 pt	Quelle est la probabilité que la durée de vie du composant **excède** (تتعدى) trois cents jours ?	P(T >t = 300 j) = R(t = 300 j) $R(t) = e^{-\lambda t}$	R(t)= 0,30	
01 pt	Quelle est la probabilité que la durée de vie du composant soit d'au plus(على الاكثر) une année ?	P(T ≤ t = 365 j)= F(t = 365 j) F(t)= $1 - R(t) = 1 - e^{-\lambda t}$	F(t)= $1 - 0{,}23 = 0{,}77$	
01 pt	Determiner le réel t tel que : P(T>t)=0.85, arrondir le résultat	$t = -lnR(t)/\lambda$	t = 40,62 ≈41 jours	
01 pt	Soit le schéma ci dessous, trouver la relation de la fiabilité totale 	R(totale)= R.(1-(1-R)^2)		
01 pt	Calculer cette fiabilité totale si R=0.95	R= 0, 947		

Exercice 02 Élaboration d'un réseau PERT à partir de la table des taches (6pts)

Enoncé de l'exercice: Soit la table des taches ci-dessous

Taches	Prédécesseurs	Durée en Heures	Cout en Dinard	Taches	Prédécesseurs	Durée en heures	Cout en Dinard
A	/	2	500	F	E	5	1500
B	A	4	1200	G	F	6	2000
C	B	3	700	H	D	2	450
D	B	4	1000	I	G , H	5	3000
E	C	4	800				

Réseau PERT



Question : donner la table correspondante aux taches, en précisant les durées de chacune.

Eléments de réponse

barème	questions	réponses	note
02 pts	Deux points pour le réseau PERT correct نقطتين لرسم مخطط PERT صحيح		
0.5 pt	Quelle est la durée du projet en heures? ما مهلة المشروع الزمنية	29 heures	
1.5 pt	Quelles sont les taches du chemin critique? اذكر المهام الحرجة	A B C E F G I	
0.5 pt	Quelle est la marge libre de la tache H en heures ما هي المهلة الفائضة على المهمةH	22-10= 12 heures	
01 pt	Quel est le cout total du projet en Dinard ما هي كلفة المشروع بالدينار	11150 DA	
0.5 pt	Quel est le retard en heures de la tache D pour qu'elle soit critique ما هي مدة التاخير التي تجعل المهمةD حرجة	≥24-12=12 heures	

Exercice 03 Maintenance d'un groupe électrogène (4,5 pts)

Enoncé de l'exercice et réponse

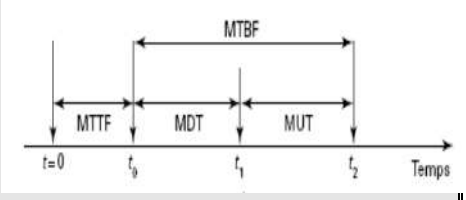
L'entretien des groupes électrogènes est fondamental pour éviter d'endommager l'équipement et assurer son bon fonctionnement. Après l'installation et le démarrage du groupe électrogène, il est très important d'effectuer des opérations de maintenance préventive, pour diminuer les opérations de maintenance corrective. Ci-dessous quelques opérations de maintenance d'un groupe électrogène

barème	Enoncé	Type de maintenance				Note
		préventive		corrective		
		Systé-matique	Conditio-nnelle	dépannage	Curatrice	
0.5pt	Remplacer le bouchon de la valve après chaque 1000h d'utilisation.	X				
0.5pt	Changez au moins une fois par an l'huile, le gazole et les filtres à huile	X				
0.5pt	Changement du filtre à air dans le cas d'une forte concentration de poussière dans l'atmosphère		X			
0.5pt	Vidange de l'huile moteur contaminée après un contrôle de vérification		X			
0.5pt	Remplacement des roulements de l'alternateur après environ 25 000 heures d'utilisation.	X				
0.5pt	Remplir le réservoir de carburant		X			
0.5pt	Remplacement d'un fusible de surtension défectueux				X	

0.5pt	Contrôle des courroies une fois par année	x				
0.5pt	remplacement des joints cache culbuteur usés				x	

Exercice 04: Questions de cours (04 pts)

Eléments de réponse

barème	Questions	réponses	Note
0.5 pt	Donner les deux types de maintenance	Préventive et corrective	
01 pt	Quelles sont les opérations de la maintenance préventive	Inspections, visites, contrôles, surveillances	
0.5 pt	Donner deux missions de la fonction logistique	1. prévoir la chronologie du déroulement des différentes taches 2. lancer les travaux au moment choisi, 3. contrôler l'avancement et la fin des travaux…..	
01 pt	 Donner la signification de chaque ration indiqué sur la figure ci-dessus	MTBF : moyenne des temps de fonctionnement entre pannes MDT : moyenne des temps d'arrêts ou d'indisponibilité MUT : moyenne des temps de bon fonctionnement MTTF : moyenne des temps avant toute panne	
01 pt	C = G * F * N Que représente cette formule (donner le synonyme de chaque lettre)	C : criticité G : gravité F : Fréquence N : La non détection	

l'exercice 01	l'exercice 02	l'exercice 03	l'exercice 04	Total

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département : Génie mécanique

جامعة قاصدي مرباح ورقلــة
كلية العلوم التطبيقية
قسم:الهندسة الميكانيكية

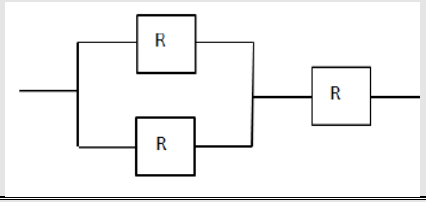
Niveau : 3ème année construction EMD (Maintenance) 10 Janvier 2023

Enseignant responsable du module : Dr : Alloui Imane

Nom	.....	**Groupe**	.....
Prénom	.....	**Note /20**	.....

Exercice 01 sur la fiabilité (06pts)

Enoncé de l'exercice: La durée de vie d'un composant est une variable aléatoire , exprimée **en jours**, qui suit une loi exponentielle de paramètre 0,004. Une année compte 365 jours.

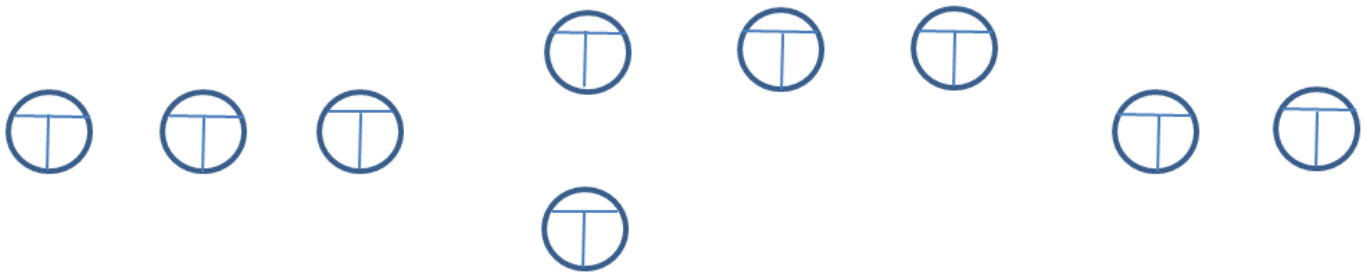
barème	**Question**	**Réponse**		Note
0.5 pt	écrire la loi qui relie la fonction de fiabilité à celle de la défaillance	.....		
barème	**Questions**	**Formule**	**Application numérique**	Note
0.5 pt	Calculer le temps moyen de bon fonctionnement	.....	.....	
01 pt	Quelle est la probabilité que la durée de vie du composant **excède** (تتعدى) trois cents jours ?	.....	.....	
01 pt	Quelle est la probabilité que la durée de vie du composant soit d'au plus(على الاكثر) une année ?	.....	.....	
01 pt	Determiner le réel t tel que : P(T>t)=0.85, arrondir le résultat	.....	.....	
01 pt	Soit le schéma ci dessous, trouver la relation de la fiabilité totale 	....		
01 pt	Calculer cette fiabilité totale si R=0.95	.....		

Exercice 02 Élaboration d'un réseau PERT à partir de la table des taches(06 pts)

Enoncé de l'exercice: Soit la table des taches ci-dessous

Taches	Prédécesseurs	Durée en Heures	Cout en Dinard	Taches	Prédécesseurs	Durée en heures	Cout en Dinard
A	/	2	500	F	E	5	1500
B	A	4	1200	G	F	6	2000
C	B	3	700	H	D	2	450
D	B	4	1000	I	G , H	5	3000
E	C	4	800				

Question : Compléter le réseau PERT ci-dessous en indiquant les dates au plus tôt et au plus tard, et le chemin critique



Répondre aux questions suivantes :

barème	questions	réponses	note
02 pts	Deux points pour le réseau PERT correct نقطتين لرسم مخطط PERT صحيح		
0.5 pt	Quelle est la durée du projet en heures? ما مهلة المشروع الزمنية		
1.5 pt	Quelles sont les taches du chemin critique? اذكر المهام الحرجة		
0.5 pt	Quelle est la marge libre de la tache H en heures ما هي المدة الزمنية الفائضة على المهمةH		
01 pt	Quel est le cout total du projet en Dinard ما هي كلفة المشروع بالدينار		
0.5 pt	Quel est le retard en heures de la tache D pour qu'elle soit critique ما هي مدة التاخير التي تجعل المهمةD حرجة		

Exercice 03 Maintenance d'un groupe électrogène (4,5 pts)

Enoncé de l'exercice

L'entretien des groupes électrogènes est fondamental pour éviter d'endommager l'équipement et assurer son bon fonctionnement. Après l'installation et le démarrage du groupe électrogène, il est très important d'effectuer des opérations de maintenance préventive, pour diminuer les opérations de maintenance corrective. Ci-dessous quelques opérations de maintenance d'un groupe électrogène.

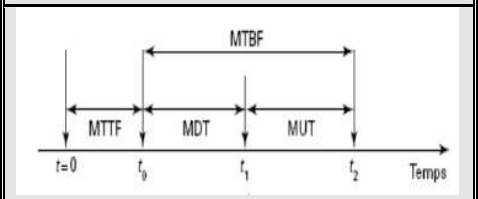
Question: Compléter le tableau en **mettant des croix** dans les cases correspondantes aux différentes actions qui lui conviennent.

barème	Enoncé	Type de maintenance				Note
		préventive		corrective		
		Systé-matique	Conditio-nnelle	dépannage	Curatrice	
0.5pt	Remplacer le bouchon de la valve après chaque 1000h d'utilisation.					
0.5pt	Changement au moins une fois par an l'huile, le gazole et les filtres à huile					
0.5pt	Changement du filtre à air dans le cas d'une forte concentration de poussière dans l'atmosphère					
0.5pt	Vidange de l'huile moteur contaminée après un contrôle de vérification					
0.5pt	Remplacement des roulements de l'alternateur après environ 25 000 heures d'utilisation.					
0.5pt	Remplir le réservoir de carburant					

0.5pt	Remplacement d'un fusible de surtension défectueux					
0.5pt	- Contrôle des courroies une fois par année					
0.5pt	remplacement des joints cache culbuteur usés					

Exercice 04: Questions de cours (04pts)

Eléments de réponse

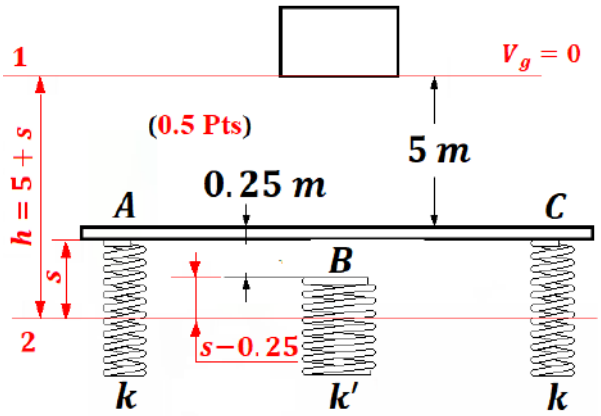
barème	Questions	réponses	Note
0.5 pt	Donner les deux types de maintenance		
01 pt	Quelles sont les opérations de la maintenance préventive		
0.5 pt	Donner deux missions de la fonction logistique		
01 pt	 Donner la signification de chaque ration indiqué sur la figure ci-dessus	MTBF : MDT : MUT : MTTF :	
01 pt	C = G * F * N Que représente cette formule (donner le synonyme de chaque lettre)		

l'exercice 01	l'exercice 02	l'exercice 03	l'exercice 04	Total

Corrigé-type de l'Examen de Mécanique Analytique
-Janvier 2023-

<u>Exercice n°01:</u> $(07\ Pts)$

Energie potentielle



- La ligne de référence est mise au niveau de la base du bloc, donc l'énergie potentielle gravitationnelle du bloc est: $V_{g1} = 0$; $(01\ Pts)$
- Arrivée au niveau 2, l'énergie potentielle gravitationnelle du bloc est:

  $V_{g1} = -mgh = -75 \cdot 9.81 \cdot (5 + s)$; $(01\ Pts)$
- Les énergies potentielles élastiques des ressorts sont nulles au début parce que les trois avaient un allongement nul : $\frac{1}{2} \cdot k \cdot 0^2 = 0$; $(01\ Pts)$
- Arrivée au niveau 2, l'énergie potentielle élastique des ressorts est:

  $V_{e2} = 2 \cdot \frac{1}{2} ks^2 + \frac{1}{2} k'(s - 0.25)^2 = 1000s^2 + 750(s - 0.25)^2$; $(01\ Pts)$

Conservation de l'énergie :

$T_1 + V_1 = T_2 + V_2$ $(0.5\ Pts)$

$0 + 0 = 0 + \left(-mgh + 2\left(\frac{1}{2}ks^2\right) + \frac{1}{2}k'(s - 0.25)^2\right)$

$= (-75 \cdot 9.81 \cdot (5 + s) + 1000s^2 + 750(s - 0.25)^2)$

$= 1750s^2 - 1110.75s - 3631.875 = 0$ $(0.5\ Pts)$

Qui est une équation du deuxième degré et dont la solution s'obtient en calculant le discriminant :

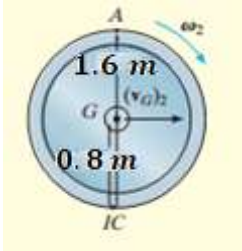
$\Delta = 1110.75^2 - 4(1000)(-3631.875) \approx 26656891 > 0 \Rightarrow$ donc cette équation deux solutions dans $\mathbb{R}$:

$s = s_A = \frac{+1110.75 + \sqrt{1110.75^2 - 4(1750)(-3631.875)}}{2 \cdot 1750}$ $(0.5\ Pts)$

$s_B = 1.79 - 0.25 = 1.54\ m$ $(01 Pts)$

Boukhatem Mourad

Exercice n°02: $(06\ Pts)$

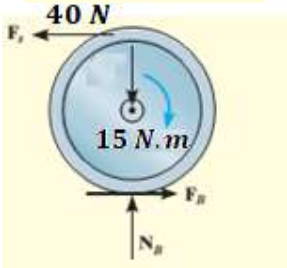


Energie cinétique (Diagramme cinématique)

Puisque la roue est, initialement, au repos, $T_1 = 0$ $(01\ Pts)$

Le diagramme cinématique de la roue quand elle est à sa position finale est montré sur la figure. L'énergie cinétique finale est :

$T_2 = \frac{1}{2} I_{IC}\,\omega_2^2 = \frac{1}{2}[4(0{,}6)^2 + 4(0{,}8)^2]\omega_2^2 = 2\omega_2^2$ $(01\ Pts)$



Travail (diagramme du corps libre).

Comme le montre la figure du diagramme libre, seule la force du ressort $\boldsymbol{F_s}$ et le moment du couple fonctionnent. La force normale ne se déplace pas le long de sa ligne d'action et la force de frottement ne travaille pas, car la roue ne glisse pas en roulant. $(01\ Pts)$

Le travail de $\boldsymbol{F_s}$ est calculé en utilisant $U_s = -\frac{1}{2}ks^2$. Ici le travail est négatif puisque $\boldsymbol{F_s}$ est dans le sens opposé au déplacement $(01\ Pts)$. Comme la roue ne patine pas lorsque le centre G se déplace de $0{,}5\ m$, la roue tourne $\theta = s_G / r_{G/IC} = 0{,}5/0{,}8 = 0{,}625\ rd$, Fig. b, d'où le ressort s'étire $s = \theta r_{A/IC} = (0{,}625)(1{,}6) = 1\ m$.

Principe de travail et d'énergie.

$\{T_1\} + \{\sum U_{1-2}\} = \{T_2\}$ $(01\ Pts)$

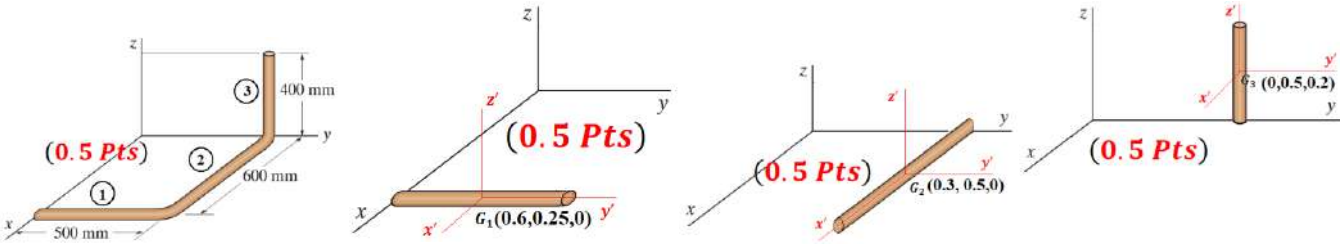
$\{T_1\} + \left\{M\theta - \frac{1}{2}ks^2\right\} = \{T_2\}$

$\{0\} + \left\{15 \cdot (0{,}625) - \frac{1}{2}(10)(1)^2\right\} = \{2\omega_2^2\}$

$\omega_2 = 1{,}48\ rd/s\ \circlearrowright$ $(01\ Pts)$

Exercice n°03:

Calcul des moments d'inertie de la tige fléchie



$I_{xx} = I_{x'x'} + md_{xx'}^2 = [I_{x'x'} + md^2]_1 + [I_{x'x'} + md^2]_2 + [I_{x'x'} + md^2]_3$ $(0.5\ Pts)$

$I_{xx} = \left[\frac{1}{12}(2 \cdot 0.5) \cdot 0.5^2 + (2 \cdot 0.5) \cdot 0.25^2\right] + [0 + (2 \cdot 0.6) \cdot 0.5^2] + \left[\frac{1}{12}(2 \cdot 0.4) \cdot 0.4^2 + (2 \cdot 0.4) \cdot (0.5^2 + 0.2^2)\right] = 0.083 + 0.3 + 0.243 = 0.626\ kg \cdot m^2 \approx 0.63\ kg \cdot m^2$

$(01\ Pts)$

$I_{yy} = I_{y'y'} + md_{yy'}^2 = [I_{y'y'} + md^2]_1 + [I_{y'y'} + md^2]_2 + [I_{y'y'} + md^2]_3$ $(0.5\ Pts)$

Boukhatem Mourad

$I_{yy} = [0 + (2 \cdot 0.5) \cdot 0.6^2] + \left[\frac{1}{12}(2 \cdot 0.6) \cdot 0.6^2 + (2 \cdot 0.6) \cdot 0.3^2\right] + \left[\frac{1}{12}(2 \cdot 0.4) \cdot 0.4^2 + (2 \cdot 0.4) \cdot 0.2^2\right] =$
$0.36 + 0.144 + 0.043 = 0.547\ kg \cdot m^2 \approx 0.55\ kg \cdot m^2$

(01 *Pts*)

$I_{zz} = I_{z'z'} + md_{zz'}^2 = [I_{z'z'} + md^2]_1 + [I_{z'z'} + md^2]_2 + [I_{z'z'} + md^2]_3$ **(0.5 *Pts*)**

$I_{zz} = \left[\frac{1}{12}(2 \cdot 0.5) \cdot 0.5^2 + (2 \cdot 0.5) \cdot (0.6^2 + 0.25^2)\right] + \left[\frac{1}{12}(2 \cdot 0.6) \cdot 0.6^2 + (2 \cdot 0.6) \cdot (0.5^2 + 0.3^2)\right] +$
$[0 + (2 \cdot 0.4) \cdot 0.5^2] = 0.443 + 0.444 + 0.2 = 1.087\ kg \cdot m^2 \approx 1.1\ kg \cdot m^2$

(01 *Pts*)

Calcul du produit d'inertie I_{xy} de la tige fléchie

$I_{xy} = I_{x'y'} + mx_G y_G = \left[I_{x'y'} + mx_G y_G\right]_1 + \left[I_{x'y'} + mx_G y_G\right]_2 + \left[I_{x'y'} + mx_G y_G\right]_3$ **(0.5 *Pts*)**

$I_{xy} = [0 + (2 \cdot 0.5) \cdot 0.6 \cdot 0.25] + [0 + (2 \cdot 0.6) \cdot 0.3 \cdot 0.5] + [0 + (2 \cdot 0.4) \cdot 0 \cdot 0.5] = 0.15 +$
$0.18 + 0 = 0.33\ kg \cdot m^2$

(01 *Pts*)

Université Kasdi Merbah Ouargla
Faculté des Sciences Appliquées
Département : Génie Mécanique

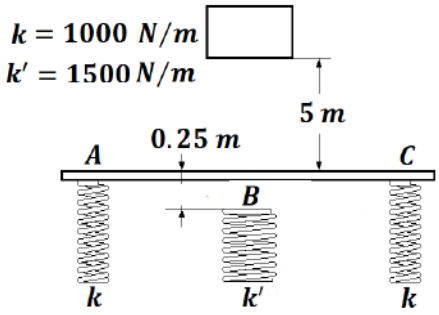
جامعة قاصدي مرباح ورقلة
كلية العلوم التطبيقية
قسم: الهندسة الميكانيكية

EMD (Mécanique Analytique)

Niveau : 3éme LCM **15/01/2023** **Durée : 90 min.**

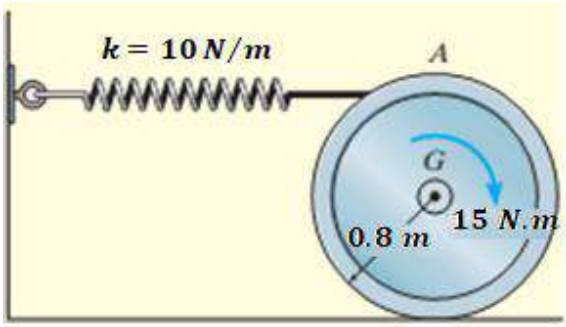
Exercice n°01: (07 Pts)

Un bloc de $75\ Kg$ au repos à une hauteur de $5\ m$ au dessus d'une plaque (de masse négligeable), est lâché. **Déterminer** les compressions s_A, s_B et s_C de chaque ressort quand le bloc arrive, momentanément au repos après le choc avec la plaque. Les ressort sont initialement au repos. **Utiliser le principe de la conservation d'énergie.**



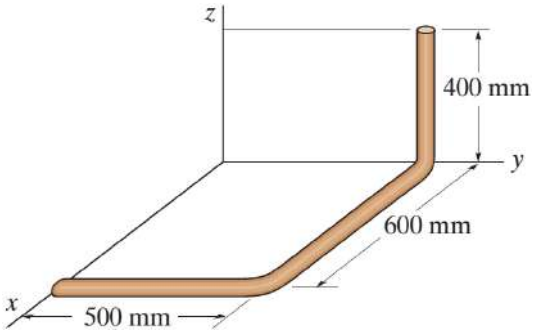
Exercice n°02: (06 Pts)

La roue illustrée à la Figure en face pèse 4 kg et a un rayon de giration $k_G = 0{,}6\ m$ par rapport à son centre de masse G. S'il est soumis à un moment de couple dans le sens des aiguilles d'une montre et roule depuis le repos sans glisser, **déterminez** sa vitesse angulaire ω_2 après que son centre G se soit déplacé de $0{,}5\ m$. Le ressort a une raideur $k = 10\ N/m$ et est initialement non étiré lorsque le moment de couple est appliqué. **Utiliser le principe de travail et d'énergie.**



Exercice n°03(06 Pts)

Déterminer les moments d'inertie: I_{xx}, I_{yy}, I_{zz} et le produit d'inertie : I_{xy} de la tige pliée. La tige a une masse par unité de longueur de $\rho_L = 2\ kg/m$.



Bonne chance

Boukhatem Mourad

Université Kasdi Merbah Ouargla
Département de génie Mécanique
3eme License Energétique

Examen final
Asservissement et régulation
Durée : 1h 30 mn

Nom : Prénom :
N° de la carte :

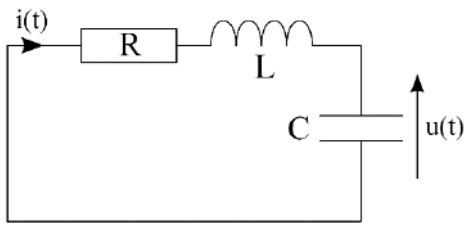
Corrigé de l'examen final de d'asservissement et régulation

Questions de cours (6 points)

1- L'objectif de la régulation a. Est de réduire les fuites b. Est de maintenir une valeur constante c. Est d'optimiser le fonctionnement d'un système 2- Le principe d'un système de régulation est de a. Réduire la consommation du système b. Augmenter la vitesse d'exécution des taches du système c. Réduire l'écart entre la valeur réelle et la valeur cible 3- La consigne a. Représente la valeur à atteindre b. Est une instruction à exécuter c. Représente ce que le système doit produire	4- Un système linéaire a. Est un système qui a une forme linéaire b. Présente un comportement linéaire c. A une commande linéaire 5- La transformé de Laplace a. Permet de transformé un système linaire en un système secondaire b. Est une équation qui caractérise les systèmes linéaires c. Est une transformation intégrale associant à une fonction une autre fonction 6- La transformé de Laplace a. N'est pas dérivable b. Ne peut être dérivée qu'une seul fois seulement c. Est parfaitement dérivable

Exercice 1 (6 points)

On considère le système électrique suivant :



1- Donnez l'équation différentielle pour ce circuit

Réponse : $L\frac{d^2i(t)}{dt^2} + R\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{C}i(t) = u(t)$

2- Donnez la fonction de transfert

Réponse :

Transformée de la dérivée : $L\left[\frac{di(t)}{dt}\right] = pI(p)$

Transformée de la dérivée seconde : $L\left[\frac{d^2i(t)}{dt^2}\right] = p^2I(p)$

La fonction de transfert $T(p) = \frac{I(p)}{U(p)}$: $T(p) = \frac{p}{Lp^2+Rp+1/c}$

Exercice 2 (8 points)

1- Pour quelle valeur de k le système suivant est-il stable

$$D(p) = P^4 + 4P^3 + 6P^2 + 4P^1 + k$$

Réponse :

P^4	1	6	K
P^3	4	4	0
P^2	5	k	0
P^1	$\frac{20-4k}{5}$	0	0
P^0	k	0	0

2- Vérifier la stabilité des systèmes suivants :

$$D(p) = P^4 + 2P^2 + 2$$

La condition nécessaire n'est pas satisfaite $a_3 = 0$

Le système est instable

$$D(p) = P^4 - 4P^3 + 2P^2 + P^1 + 2$$

La condition nécessaire n'est pas satisfaite $a_3 = 0$

Le système est instable

$$D(p) = 6\,P^4 + 3P^3 + 2P^2 + P^1 + 2$$

La condition nécessaire est satisfaite $a_i > 0$

P^4	6	2	2
P^3	3	1	0
P^2	0	2	0
P^1			
P^0			

Le système est instable

$$D(p) = P^4 + 4P^3 + 6P^2 + 4P^1 + 1$$

La condition nécessaire est satisfaite $a_i > 0$

P^4	1	6	1
P^3	4	4	0
P^2	5	1	0
P^1	$\frac{16}{5}$	0	0
P^0	1	0	0

Le système est stable

Université Kasdi Merbah Ouargla
Département de génie Mécanique
3eme License

Examen final
Asservissement et régulation
Durée : 1h 30 mn

Nom : Prénom :
N° de la carte :

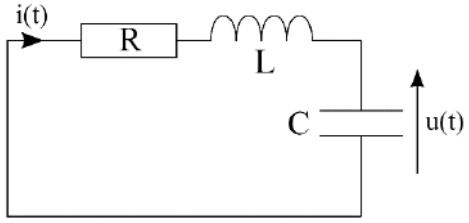
Examen final de d'asservissement et régulation

Questions de cours (6 points)

1- L'objectif de la régulation a. Est de réduire les fuites b. Est de maintenir une valeur constante c. Est d'optimiser le fonctionnement d'un système 2- Le principe d'un système de régulation est de a. Réduire la consommation du système b. Augmenter la vitesse d'exécution des taches du système c. Réduire l'écart entre la valeur réelle et la valeur cible 3- La consigne a. Représente la valeur à atteindre b. Est une instruction à exécuter c. Représente ce que le système doit produire	4- Un système linéaire a. Est un système qui a une forme linéaire b. Présente un comportement linéaire c. A une commande linéaire 5- La transformé de Laplace a. Permet de transformé un système linaire en un système secondaire b. Est une équation qui caractérise les systèmes linéaires c. Est une transformation intégrale associant à une fonction une autre fonction 6- La transformé de Laplace a. N'est pas dérivable b. Ne peut être dérivée qu'une seul fois seulement c. Est parfaitement dérivable

Exercice 1 (6 points)

On considère le système électrique suivant :



1- Donnez l'équation différentielle pour ce circuit

Réponse :

2- Donnez la fonction de transfert

Transformée de la dérivée :

Transformée de la dérivée seconde :

La fonction de transfert $T(p) = \frac{I(p)}{U(p)}$:

Université Kasdi Merbah Ouargla
Département de génie Mécanique
3eme License

Examen final
Asservissement et régulation
Durée : 1h 30 mn

Exercice 2 (8 points)

1- Pour quelle valeur de k le système suivant est-il stable

$$D(p) = P^4 + 4P^3 + 6P^2 + 4P^1 + k$$

Réponse :

P^4			
P^3			
P^2			
P^1			
P^0			

2- Vérifier la stabilité des systèmes suivants :

$$D(p) = P^4 + 2P^2 + 2$$

P^4			
P^3			
P^2			
P^1			
P^0			

$$D(p) = P^4 - 4P^3 + 2P^2 + P^1 + 2$$

P^4			
P^3			
P^2			
P^1			
P^0			

$$D(p) = 6\,P^4 + 3P^3 + 2P^2 + P^1 + 2$$

P^4			
P^3			
P^2			
P^1			
P^0			

$$D(p) = P^4 + 4P^3 + 6P^2 + 4P^1 + 1$$

P^4			
P^3			
P^2			
P^1			
P^0			

Ziani Lotfi