جامعة محمد بوضياف - مسيلة
كلية التكنولوجيا
قسم الهندسة الكهربائية

السنة الجامعية: 2025/2026
يوم 2026/01/19 (10:30-8:30)
المقياس: الاحتمالات والإحصاء

الامتحان النهائي

أسئلة الدرس (4 نقاط)

ليكن Ω فضاء العينة و P احتمال على Ω.

1. اذكر بديهيات الاحتمال.
2. ليكن $A, B \subset \Omega$. بيّن أن: $P\left(B \cap \bar{A}\right) = P\left(B\right) - P\left(A \cap B\right)$

التمرين رقم 1 (08 نقاط)

يبين الجدول التالي التوتر $V_c(t)$ أثناء تفريغ دارة RC:

الزمن t (ثانية)	0	1	2	3	4	5	6
التوتر $V_c(t)$ (فولت)	12	9.30	7.40	6.10	5.20	4.50	3.61

1. ارسم مخطط النقاط (t, V_c) في إطار متعامد.
2. هل العلاقة بين V_c و t خطية؟
3. ليكن $Z = \ln(V_c)$. أكمل الجدول مع تقريب النتائج إلى 3 أرقام عشرية

الزمن t (ثانية)	0	1	2	3	4	5	6
التوتر z (فولت)							

4. أوجد معادلة خط الانحدار من Z إلى t.
5. استنتج معادلة V_c بدلالة t.
6. قدّر قيمة التوتر V_c عندما $t = 7$ ث.

التمرين رقم 2 (05 نقاط)

زمن العطل T (بالآلاف من الساعات) لمكوّن إلكتروني معين هو متغير عشوائي مستمر له دالة كثافة الاحتمال :(PDF)

$$f(t) = \begin{cases} k(4t - t^2), & 0 \leq t \leq 4 \\ 0, & \text{فيما عدا ذلك} \end{cases}$$

1. أوجد قيمة الثابت k.
2. حدّد دالة التوزيع التراكمي (CDF) $F(t)$.
3. احسب الاحتمال $P(1 \leq T \leq 3)$.
4. احسب العمر المتوسط للمكوّن $E(T)$.

التمرين رقم 3 (03 نقاط)

أظهر مسح أجراه قسم الصيانة حول أعطال المحركات الكهربائية خلال سنة 2025 المعلومات التالية:

- 45% من المحركات تعاني من ارتفاع درجة الحرارة (H).
- 18% من المحركات لديها عطل في العزل (I).
- 10% من المحركات تعاني من كلا العطلين معًا.

عبّر عن نسبة المحركات:

1. التي تعاني من ارتفاع الحرارة أو عطل العزل.
2. التي لا تعاني من عطل العزل.
3. التي لا تعاني من أي من العطلين (تعمل بكفاءة).
4. التي تعاني من ارتفاع الحرارة فقط دون عطل العزل.

Mohamed Boudiaf University - M'sila **University Year : 2025/2026**
Faculty of Technology **19/01/2026 (8h30-10h30)**
Department of Electrical Engineering **Duration : 2h**
Module : Probability and Statistics

Final Exam

Course Questions(4 marks)

Let Ω be a sample space and P a probability an Ω.

a) State the axioms of probability.

b) Let $A, B \subset \Omega$. Show that : $P\left(B \cap \bar{A}\right) = P\left(B\right) - P\left(A \cap B\right)$

Exercise n°1 : (08 marks)

The table below shows the voltage $V_c(t)$ during the discharge of an RC circuit

Time t (s)	0	1	2	3	4	5	6
Voltage $V_c(t)$ (V)	12.00	9.30	7.40	6.10	5.20	4.50	3.61

a) Draw the scatter plot (t, V_c) in an orthogonal frame :
Horizontal axis : 1 cm $\rightarrow$ 0.5 s . Vertical axis : 1 cm $\rightarrow$ 1 V.

b) Is the relationship between V_c and t linear ?

c) Let $Z = LnV_c$. Complete the table, rounding your results to 3 decimal places :

Time t (s)	0	1	2	3	4	5	6
$Z = \ln(V_c)$							

d) Find the equation of the regression line from z to t, using the method of least squares.

e) Deduce the equation of V_c in terms of t.

f) Estimate the voltage V_c when $t = 7$ s.

Exercise n°2 (5 marks)

The time to failure T (in thousands of hours) of a specific electronic component is a continuous random variable with the following probability density function (PDF) :

$$f(t) = \begin{cases} k(4t - t^2) & \text{if } 0 \leq t \leq 4 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

1. Find the value of the constant k such that $f(t)$ is a valid probability density function.
2. Determine the expression of the Cumulative Distribution Function (CDF), $F(t)$.
3. Calculate the probability $P(1 \leq T \leq 3)$.
4. Calculate the mean lifetime of the component $E(T)$.

Exercise n°3 : (3 marks)

A survey conducted by the maintenance department on electric motor failures during the year 2025 shows the following information : **45%** of motors experience **Overheating (H)**, **18%** of motors have **Insulation Failure (I)** and **10%** of motors experience **both** overheating and insulation failure.

Express the percentage of motors :

1. Experiencing overheating or insulation failure.
2. Not experiencing insulation failure.
3. Experiencing neither of these two failures (working efficiently).
4. Experiencing overheating, but without insulation failure.

Good luck