



Évaluation des compétences expérimentales

Oscillations électriques libres – durée : 1h

Compétences évaluées :

Compétence	ANA (analyser, raisonner)	REA (réaliser)	VAL (valider)
Coefficient	3	4	3

Thème abordé : systèmes électriques oscillants

Contexte du sujet et documents mis à disposition du candidat

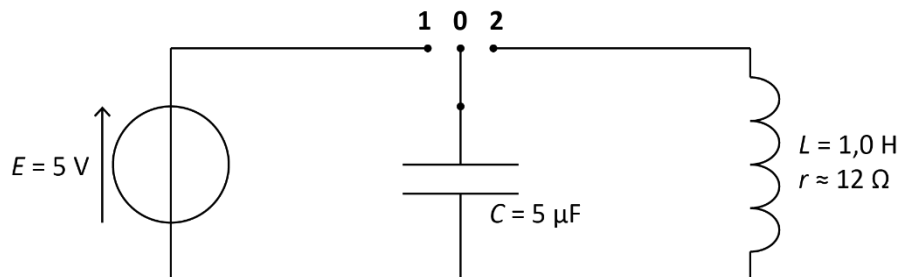
Ce sujet propose de mesurer la capacité inconnue C_{inc} d'un condensateur à l'aide d'une droite d'étalonnage obtenue par mesures de pseudo-périodes. La propriété exploitée est donnée dans l'encadré ci-dessous.

DOCUMENT : pseudo-période T des oscillations électriques

Lorsque les oscillations d'un circuit RLC série sont faiblement amorties, le **carré de la pseudo-période** T des variations de la tension u_c aux bornes du condensateur est proportionnelle à sa capacité C .

Travail demandé au candidat

Q1. Le circuit schématisé ci-dessous est réalisé sur la paillasse.



Effectuer les branchements du système d'acquisition permettant de visualiser l'évolution temporelle de la tension u_c aux bornes du condensateur.



APPEL n°1 (15 min maximum après le début de l'épreuve)

Appeler l'examinateur ou l'examinatrice pour lui montrer les branchements ou en cas de difficulté.

Q2. Mettre l'interrupteur en position centrale, allumer le générateur, basculer l'interrupteur en position 1 pendant 3 s environ puis en position 2. Visualiser l'évolution de la tension électrique $u_c(t)$ au cours du temps t . Déterminer la pseudo-période T des oscillations de la tension $u_c(t)$ **avec un maximum de précision** à l'aide des fonctionnalités du tableur/graphueur. Noter ci-dessous la valeur obtenue.

Pour une capacité $C = 5\ \mu\text{F}$ du condensateur, la pseudo-période vaut : $T = \dots\dots\dots$



APPEL n°2 (15 min maximum après le début de l'épreuve)

Appeler l'examinateur ou l'examinatrice pour lui montrer l'oscillogramme et la mesure de T ou en cas de difficulté.



- Q3.** Rédiger un protocole expérimental permettant de vérifier **graphiquement** la propriété citée dans le document 2 avec le matériel proposé et pour **4 valeurs de capacité C comprises entre 1 et 10 μF** .
Préciser les mesures à réaliser et l'exploitation qui en sera faite.



APPEL n°3 (25 min maximum après le début de l'épreuve)

Appeler l'examineur ou l'examinatrice pour lui montrer le protocole ou en cas de difficulté.

- Q4.** Mettre en œuvre le protocole expérimental proposé à la question **Q3**.
Modéliser la courbe obtenue par la fonction mathématique adaptée.
Les résultats obtenus sont-ils en accord avec la propriété énoncée dans le document 2 ?
Critère : on considère que dans les conditions de cette expérience, le modèle choisi est validé si le coefficient de corrélation est supérieur à 0,95.

- Q5.** Rédiger un protocole expérimental permettant de déterminer la capacité inconnue C_{inc} du condensateur situé sur la paillasse en s'appuyant sur **le graphique précédent**.



APPEL n°4 (25 min maximum après le début de l'épreuve)

Appeler l'examineur ou l'examinatrice pour lui montrer le protocole ou en cas de difficulté.



Q6. Mettre en œuvre le protocole expérimental proposé à la question **Q5** et indiquer ci-dessous les mesures effectuées ainsi que la valeur de C_{inc} .

Q7. On admet que l'incertitude-type sur la mesure de C_{inc} peut être estimée par la relation :

$$u(C_{inc}) = 10\% \times C_{inc}$$

En déduire une estimation de l'incertitude-type $u(C_{inc})$ arrondie avec un seul chiffre significatif, puis écrire la valeur de C_{inc} avec son incertitude en utilisant un nombre de chiffres significatifs adapté.

Q8. On considère que la capacité mesurée C_{inc} est compatible avec la valeur prévue par le fabricant, notée C_{fab} , si l'écart entre ces deux valeurs est inférieur à deux incertitudes-types de $u(C_{inc})$.

Conclure cette étude en indiquant si la mesure de C_{inc} est compatible avec celle du constructeur.

Donnée : $C_{fab} = \dots\dots\dots$ F (valeur à demander à l'examineur ou l'examinatrice).