MP33: Régimes transitoires

Présentée le 23/02/2017 par David Dumont

Correcteurs : Romain Berthelard (romain.berthelard@gmail.com)
Samuel Paillat (samuel.paillat@ens-lyon.fr)

Rapport du jury

2013 : Il existe des régimes transitoires dans plusieurs domaines de la physique et pas uniquement en électricité. Bien que le régime transitoire des systèmes linéaires, évoluant en régime de réponse indicielle, puisse parfois se ramener à l'étude d'un circuit RC, la simple mesure du temps de réponse d'un tel circuit ne caractérise pas l'ensemble des propriétés des régimes transitoires. D'autre part, l'établissement de régimes forcés peut conduire à une physique bien plus variée que le retour à une situation d'équilibre. Varier les échelles de temps.

2012, 2011 : Les régimes transitoires ne se réduisent pas à la relaxation des systèmes linéaires en électricité. Par ailleurs, l'établissement de régimes forcés peut conduire à une physique bien plus variée que le retour à une situation d'équilibre.

2010 : Il existe des régimes transitoires dans plusieurs domaines de la physique et pas uniquement en électricité. Bien que le régime transitoire des systèmes linéaires, évoluant en régime de réponse indicielle, puisse parfois se ramener à l'étude d'un circuit RC, la simple mesure du temps de réponse d'un tel circuit ne caractérise pas l'ensemble des propriétés des régimes transitoires. D'autre part, l'établissement de régimes forcés peut conduire à une physique bien plus variée que le retour à une situation d'équilibre.

2009 : Il existe des régimes transitoires dans plusieurs domaines de la physique et pas uniquement en électricité. Bien que le régime transitoire des systèmes linéaires, évoluant en régime de réponse indicielle, puisse parfois se ramener à l'étude d'un circuit RC, la simple mesure du temps de réponse d'un tel circuit ne caractérise pas l'ensemble des propriétés des régimes transitoires. D'autre part, l'établissement de régimes permanents non stationnaires peut conduire à une physique bien plus variée que le retour à une situation d'équilibre.

2008 : Ce nouveau montage a été peu choisi cette année. Notons pourtant que les régimes transitoires interviennent dans de nombreux domaines de la physique et pas seulement en électricité !

Remarques générales

Ce montage a été dans l'ensemble très bien présenté avec à la fois des expériences classiques et une expérience plus surprenante. Quatre expériences ont été présentées sur le circuit RLC, sur la diffusion du glycérol dans l'eau, l'expérience de Rückardt, et enfin l'étude du temps de réponse de la photodiode. Les quatre expériences ont été menées au bout.

Commentaires plus détaillés

La première expérience sur le circuit RLC permettait de mettre en évidence les différents régimes. David a ensuite effectué la mesure de la résistance critique, a mesuré le facteur de qualité et la pulsation en régime pseudo-périodique et enfin a étudié la réponse impulsionnelle. Il faut bien faire attention à la détermination des incertitudes. Il faut préciser si on parle d'incertitudes statistiques ou d'une incertitude liée à l'appareil de mesure. De plus, pour déterminer la résistance critique David a utilisé une boîte à décades pouvant être réglé jusqu'à l'ohm alors que l'incertitude donnée était de 100 Ohms. Il faut être cohérent.

La deuxième expérience sur la diffusion du glycérol dans l'eau a donné lieu à une estimation grossière du coefficient de diffusion du même ordre de grandeur que la valeur attendue. David a très bien réagi lorsqu'il n'a pas réussi à ajuster la courbe et a fait une

estimation « à la main ». De toute façon, au vu des incertitudes sur les mesures, on ne pouvait pas s'attendre à un meilleur résultat avec l'ajustement de Regressi. Il faut par contre savoir d'où vient la valeur théorique que l'on présente pour la comparaison.

L'expérience de Rückardt permettait de sortir des expériences classiques et était très démonstrative. La détermination de la valeur de gamma des gaz a été convaincante. Attention cependant à la présenter comme un régime transitoire puisque c'est le titre du montage. En effet, l'équation théorique écrite au tableau était l'équation d'un oscillateur non-amorti et on ne s'attend pas à retrouver un régime amorti. Bien dire dès le début qu'on observe le régime amorti car la condition d'adiabaticité n'est pas vérifiée et justifier que l'expression de la pulsation est encore valable.

Enfin, la mesure du temps de réponse de la photodiode a été bien menée.

Conclusion

Il faut plus généralement être plus rigoureux dans la détermination des incertitudes mais sinon les expériences montrés dans ce montage correspondaient très bien à ce qui est attendu en couvrant différents domaines de la physique et avec une expérience originale.