



## TER 2013-2014 : le théorème de Thalès pour les cercles

Nicolas Magaud (magaud@unistra.fr)

### Contexte

Le système Coq<sup>1</sup> est un assistant de preuves dédié à la fois aux mathématiques et à l'informatique [BC04]. Il permet notamment de décrire formellement des théories mathématiques et de construire des démonstrations de théorèmes s'appuyant sur ces théories. Il fonctionne de manière interactive. L'utilisateur construit *interactivement* ce qu'il croit être une preuve du théorème et le système vérifie *automatiquement* que la preuve construite démontre effectivement le théorème considéré.

### Objectifs

On s'intéresse à un théorème simple de géométrie : le théorème de Thalès pour les cercles.

**Théorème (Thalès pour les cercles)** Un triangle inscrit dans un cercle et dont un côté est un diamètre est un triangle rectangle.

Sur la figure 1, le côté PQ du triangle PQR correspond au diamètre du cercle et quelque soit la position du point R sur le cercle, on observe bien que le triangle PQR est rectangle en R.

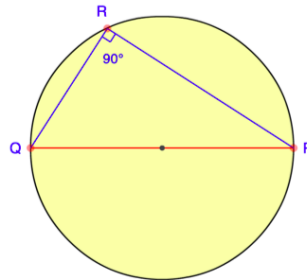


FIGURE 1 – Illustration du théorème de Thalès sur les cercles.

Il s'agira d'étudier en Coq (et éventuellement dans d'autres assistants de preuve) les différentes démonstrations possibles de ce théorème. La première phase consistera à déterminer quelles notions de base de la géométrie sont nécessaires pour prouver ce théorème. Dans un deuxième temps, on étudiera différentes preuves de ce théorème, par exemple celle basée sur les angles [Gui05].

### Références

- [BC04] Yves Bertot and Pierre Castéran. *Interactive Theorem Proving and Program Development, Coq'Art : The Calculus of Inductive Constructions*. Springer, 2004.
- [Gui05] Frédérique Guilhot. Formalisation en coq et visualisation d'un cours de géométrie pour le lycée. *Technique et Science Informatiques*, 24(9) :1113–1138, 2005.

---

1. <http://coq.inria.fr>