

# Tour du Monde en 4 Couleurs

CM1

45'

Théorème des 4 couleurs



## Prérequis

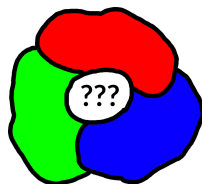
- \* Avoir travaillé avec des patrons de cube : reconnaître un patron de cube, savoir comment il se plie.
- \* Avoir travaillé sur les cartes géographiques : reconnaître les continents, les mers, les pays.
- \* Matériel : une paire de ciseaux, des crayons de couleur (au moins 4 couleurs différentes), de la colle, les patrons de cubes imprimés.

## Apports

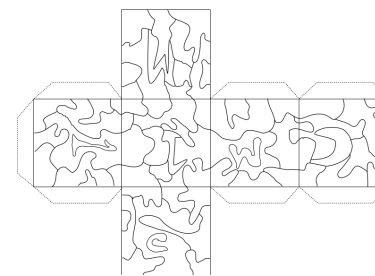
- \* Démarche scientifique de recherche, d'erreurs : le premier coloriage effectué ne sera pas nécessairement optimal, quelle stratégie adopter ? Colorier en premier les grandes zones ? Celles qui sont en contact avec beaucoup de zones ?
- \* Manipulation de patrons de cubes, vision dans l'espace.

## Déroulé

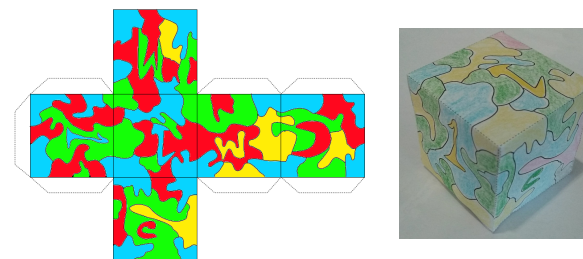
1. Montrer un globe, discuter de ce qui distingue les différents pays.  
*Objectif* : parvenir à distinguer les pays par leur couleur : deux pays limitrophes ont des couleurs distinctes.
2. Combien de couleurs minimales faudra-t-il ?  
*Objectif* : dessiner une pâquerette avec 3 pétales. Il faut au moins 4 couleurs pour la colorier.



3. Présentation du contexte historique (voir ci-dessous).  
*Objectif* : faire calculer la durée entre la date de la question et celle de la réponse...
4. Présentation & coloriage du cube.



*Objectif* : découpage, coloriage : attention aux zones présentes sur plusieurs faces ! Ne pas hésiter à plier le cube pour reconnaître les différentes régions.



## Contexte scientifique

- 1852 Francis Guthrie colorie les cantons anglais. Il conjecture qu'il suffit de 4 couleurs. Il en parle à son frère mathématicien, qui transmet la question au célèbre mathématicien de Moivre, sans succès.
- 1879 Kempe : proposition de preuve, mais Heawood montre qu'elle est fautive en 1890.
- 1880 Tait : proposition de preuve, mais Petersen montre qu'elle est fautive en 1891.
- 1976 preuve par Appel & Haken : 1478 cas (portions de cartes différentes) doivent être étudiés. Ils utilisent un ordinateur pour automatiser cette étude. C'est la première démonstration dont une partie (fastidieuse et automatique) est déléguée à un ordinateur.
- 1995 Robertson, Sanders, Seymour, Thomas : simplification de la preuve, ils se ramènent à 633 cas.
- 2005 Gonthier & Werner : est-on sûrs de ne pas oublier de cas avec la preuve assistée par ordinateurs ? Ils vérifient que la démonstration est juste en utilisant un langage sur ordinateur qui permet de vérifier que toute la logique de la preuve est juste (ce langage est appelé Coq).

## Ressources bibliographiques

- \* Page Wikipedia : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9or%C3%A8me\\_des\\_quatre\\_couleurs](https://fr.wikipedia.org/wiki/Th%C3%A9or%C3%A8me_des_quatre_couleurs)
- \* APMEP : des patrons : <https://apmeplorraine.fr/spip.php?article313>
- \* APMEP : À propos de la preuve : <https://www.apmep.fr/Trouvera-t-on-une-preuve-du>