

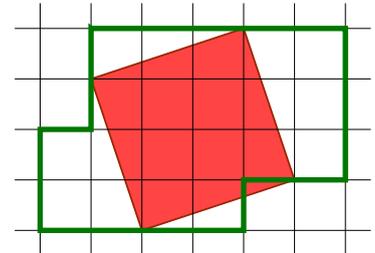
Un atelier, un stand et une exposition MATH.en.JEANS sont proposés aux Journées Nationales à La Rochelle.

Pour la cinquième année un projet MATH.en.JEANS est mis en place dans l'Académie de Poitiers : cette année 6 élèves du Lycée de l'Image et du Son d'Angoulême et 8 élèves du Lycée Saint-Joseph de Bressuire travaillent sur un même thème « Courbes sous contraintes » se déclinant en deux sujets de recherche :

### « Carré dans un lacet maillé »

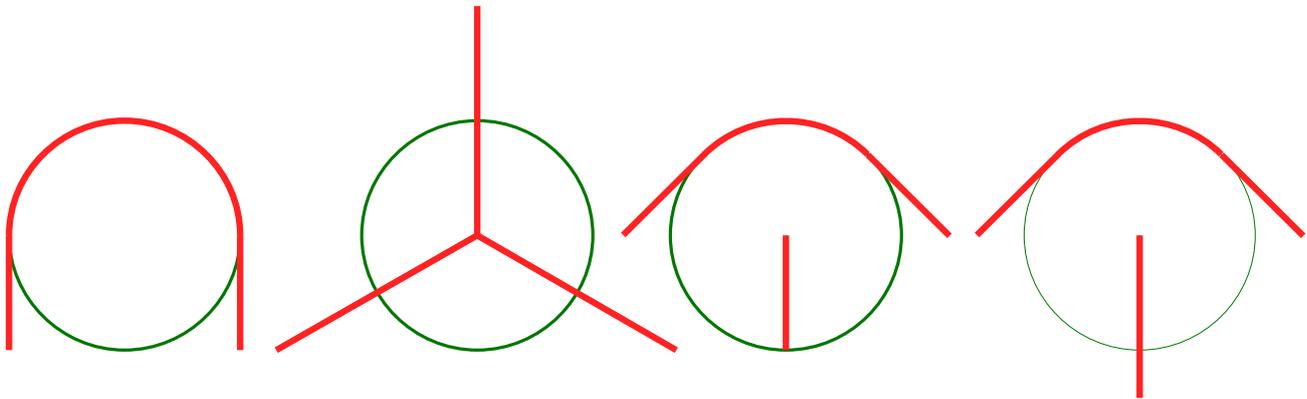
Dans le cadre d'un lacet ordinaire, il a été démontré qu'il existe au moins un carré dont les sommets sont inscrits sur le lacet.

Par contre la question n'est pas résolue dans le cas d'un lacet tracé dans un quadrillage. Un lacet étant construit sur un maillage donné, il s'agit de rechercher s'il existe des carrés dont les sommets sont à la fois sur le lacet et sur les nœuds d'un maillage.



### « Le rayon ne passe pas »

Un cercle étant donné, peut-on trouver une courbe telle que aucune droite ne puisse traverser le disque sans traverser aussi la courbe ? Peut-on trouver une courbe de longueur plus petite ?



La première figure est minimale parmi les courbes composées d'une seule partie. Parmi trois autres figures proposées par des élèves l'une n'est pas satisfaisante. Le record est actuellement d'environ 4,6 (à partir d'un cercle de rayon 1).

Après la présentation par Camille Laurent, les élèves se sont mis au travail et se sont progressivement appropriés ces sujets à raison d'une rencontre par semaine. Fin novembre une première rencontre entre les groupes des deux établissements dans les locaux de l'IREM a permis un échange des premiers essais et des premières idées.

Début mars dans les locaux du Laboratoire de Mathématique de l'Université de Poitiers au Futuroscope la seconde rencontre a permis de présenter les résultats, encore à l'état d'ébauche, devant des chercheurs et étudiants.

Fin mars un colloque « graines de maths » a regroupé la centaine de projets dans les locaux de l'Université Paris - Diderot . Une présentation commune a été réalisée sous forme d'animation pour le premier problème et sous forme d'exposé en amphi pour le second. Ce fut aussi

l'occasion pendant les trois jours du colloque de découvrir d'autres ateliers mathématiques et d'écouter des conférences faites par de vrais mathématiciens : Pierre Encrenaz intervient sur « à la découverte de Titan avec la sonde Cassini », Nicole Poussineau sur les mathématiques et la circulation sanguine, Marie-Hélène Mourgues sur « mathématiques et modèles ».

*Camille Laurent est enseignant chercheur de Mathématiques à l'Université de Poitiers ; il est le "pilote", le "tuteur", de ces projets MATHS.en.JEANS ; en juillet et août il propose à l'équipe des enseignants qui encadrent des idées de sujets ; vers la mi-septembre il présente dans chacun des établissements les problèmes retenus aux élèves intéressés, c'est aussi l'occasion de faire une conférence à des classes ; lors de chacun des deux "séminaires" il coordonne et éclaire les recherches des élèves des groupes jumelés ; lors du colloque à Paris il vient donner un coup de main pour "monter" la présentation commune de 20 minutes ; dans le cours de l'année il répond aux sollicitations, sur les sujets, des enseignants mais aussi des élèves.*

L'année s'est terminée par une publication. Les élèves des deux Lycées ont présenté leurs travaux à « Exposciences » à Niort et, à cette occasion, les participants ont pu « manipuler des mathématiques », c'est-à-dire, avec des tenons et des élastiques, sur une planche trouée, ils ont pu chercher à matérialiser les carrés dans un lacet donné : le jury a remis le prix du CNRS pour ce projet jumelé. St Jo de Bressuire a aussi présenté le projet au concours « Faites de la science » à Poitiers.



Ces deux ateliers se déroulent dans le cadre d'Ateliers Scientifiques et Techniques, ce qui permet d'obtenir quelques HSE et une dotation de la Région pour le fonctionnement.

Lors des Journées APMEP à La Rochelle, un atelier sera consacré à MATH.en.JEANS à partir des travaux d'un groupe du Lycée de Haute Altitude de Briançon ; un stand et une exposition permettront aux intéressés de découvrir des posters et la démarche mise en œuvre à l'occasion.

Pour tout contact : Cédric Jossier [cedricjossier@free.fr](mailto:cedricjossier@free.fr) et Gilles Maréchal [gilles.marechal@ac-poitiers.fr](mailto:gilles.marechal@ac-poitiers.fr)



*Merci aux collègues d'alimenter cette rubrique. Nous nous ferons un plaisir de publier vos énoncés de problèmes, vos solutions, vos notes de lecture, vos interrogations, vos expériences pédagogiques, vos billets d'humeur... Cette rubrique est à vous.*  
Frédéric de Ligt

Vous pouvez envoyer vos contributions à l'adresse électronique suivante : [deligt@wanadoo.fr](mailto:deligt@wanadoo.fr)

*Rigueur et simplicité ne font pas toujours bon ménage quand on aborde le thème des angles. Serge Parpay nous propose de réconcilier les points de vue :*

### Cohérence et tolérance : longueurs et mesures d'arcs de cercle.

Préliminaire (sans volonté de provocation) : la théorie des angles est délicate ; la littérature concernant le sujet est importante, parfois délirante (pour une personne « simple »). Restons simples et n'en parlons plus !

Dans ce qui suit  $L$  et  $A$  seront les symboles des longueurs et des mesures d'arcs (ou éventuellement de mesures d'angles si on se réfère aux angles au centre correspondants) pour l'écriture des équations de dimensions.

Soit un cercle (C) de centre O de rayon R.  $u$  étant l'unité de longueur, la circonférence de (C) a une longueur  $L = 2\pi R$ , soit, écrit « à l'ancienne »,  $L_u = 2\pi R_u$  ; par exemple si  $u$  est le mètre (m), si  $R = 3$ ,  $L_m = 2\pi 3_m = 6\pi_m$ .

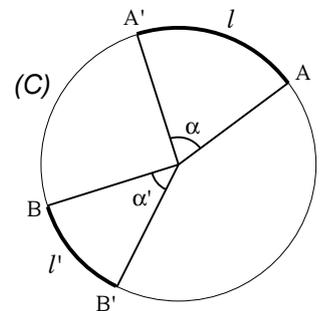
Les longueurs des arcs d'un cercle sont proportionnelles à leurs mesures (« nécessité géométrique » aussi théorique qu'évidente). Une unité d'arc  $v$  étant choisie, soit deux arcs  $\widehat{AA'}$  et  $\widehat{BB'}$

du cercle (C) de longueur  $l$  et  $l'$ , de mesures  $\alpha$  et  $\alpha'$ , on a  $\frac{l}{l'} = \frac{\alpha}{\alpha'}$ . On a  $\frac{L}{L} = \frac{A}{A}$  ; l'équation de

dimensions est vérifiée.

On peut choisir différentes unités  $v$  : le radian (rad), le degré (°), le grade (gr), le millièrme ( $\mu$ ), le

tour (tr). Le tableau ci-dessous établit la correspondance entre la longueur  $l$  d'un arc  $\widehat{AA'}$  et la longueur L du cercle (C) et les mesures des arcs  $\alpha$  et  $\alpha'$  associés (la dernière ligne définit les unités).



		radian	degré	grade	millièrme	tour
$l$	$\alpha$	a	b	c	d	e
$L = 2\pi R$	$\alpha'$	$2\pi$	360	400	6400	1

On en déduit la formule de calcul  $l = \frac{\alpha}{\alpha'} 2\pi R$  en fonction de l'unité d'arc choisie, l'unité de longueur étant par ailleurs définie :

radian :  $l = \frac{a}{2\pi} 2\pi R$  ; degré :  $l = \frac{b}{360} 2\pi R$  ; grade :  $l = \frac{c}{400} 2\pi R$  ; millièrme :  $l = \frac{d}{6400} 2\pi R$  ; tour :  $l = \frac{e}{1} 2\pi R$ .

Dans chaque cas, la fraction correspond à des rapports d'arcs ; l'équation de dimensions  $\frac{L}{L} = \frac{A}{A}$  est respectée. Dans les formules suivantes, ce rapport est considéré comme un nombre. Formules pour les calculs pratiques (après simplification des calculs) :

radian :  $l = a R$  ; degré :  $l = \frac{\pi b}{180} R$  ; grade :  $l = \frac{\pi c}{200} R$  ; millièrme :  $l = \frac{\pi d}{3200} R$  ; tour :  $l = 2\pi e R$ .