

Extrait du Les nouvelles technologies pour l'enseignement des mathématiques

<http://revue.sesamath.net/spip.php?article131>

# **La géométrie à l'épreuve pratique de Terminale S avec GéoPlan et GéoSpace.**

- N° 9 - Mars 2008 - Le dossier du numéro -

Date de mise en ligne : mardi 13 décembre 2011

---

**Les nouvelles technologies pour l'enseignement des mathématiques**

---

J'ai traité une dizaine d'exercices de géométrie de la banque de sujets de l'épreuve pratique à l'aide de **GéoPlan** et de **GéoSpace**. En voici une liste non exhaustive.

<b>Banque de sujets 2007</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 2. Recherche d'un lieu géométrique</li><li>▶ 3. Évacuation des eaux</li><li>▶ 12. L'équerre contre un mur</li><li>▶ 13. Lieu de l'orthocentre</li><li>▶ 21. Équation différentielle et méthode d'Euler</li><li>▶ 26. Barycentre</li><li>▶ 27. Aire maximale d'un triangle isocèle de périmètre fixé</li><li>▶ 30. Famille de cercles</li><li>▶ 31. Tangentes à une parabole</li><li>▶ 47. Partage d'un triangle</li></ul>	<b>Sujets de géométrie dans l'espace 2007</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 15. Distance de deux droites dans l'espace</li><li>▶ 19. Problème de Bergson</li><li>▶ 23. Plan et droite orthogonaux dans le cube</li><li>▶ 33. Section plane d'un tétraèdre et optimisation d'une distance</li></ul> <b>Banque de sujets 2004</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 4. Arc de cercle</li><li>▶ 17. Centre de deux similitudes</li><li>▶ 28. Quatre triangles équilatéraux</li></ul> <b>Banque de sujets 2005</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 30. Aire maxima d'un rectangle</li></ul> <b>Banque de sujets 2007</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▶ 16. Modélisation d'une situation géométrique : Trajet en temps minimum</li></ul>
--	---

On y trouve donc l'épreuve pratique de 2007 à l'adresse suivante :

[http://debart.pagesperso-orange.fr/ts/epreuve\\_pratique\\_2007.html](http://debart.pagesperso-orange.fr/ts/epreuve_pratique_2007.html) et  
[http://debart.pagesperso-orange.fr/geospace/geospace\\_terminale.html](http://debart.pagesperso-orange.fr/geospace/geospace_terminale.html)

complété par les sujets de 2008 et 2009 :

[http://debart.pagesperso-orange.fr/ts/epreuve\\_pratique\\_2008.html](http://debart.pagesperso-orange.fr/ts/epreuve_pratique_2008.html)  
[http://debart.pagesperso-orange.fr/ts/epreuve\\_pratique.html](http://debart.pagesperso-orange.fr/ts/epreuve_pratique.html)

L'épreuve de 2009 a aussi été corrigée avec GeoGebra :

[http://www.debart.fr/ts/epreuve\\_pratique\\_2009\\_geogebra.html](http://www.debart.fr/ts/epreuve_pratique_2009_geogebra.html)

Il ne s'agit en aucun cas de solutions définitives ou exemplaires, mais simplement d'une tentative de montrer l'intérêt de la géométrie dynamique dans l'exploration de ces problèmes. L'environnement pédagogique et informatique est précisé. Pour certains exercices, des prolongements sont indiqués.

Etant à la retraite, je ne les ai pas expérimentés et je ne peux donc fournir de témoignage de réaction d'élèves ! Les collègues en activité prendront le relais.

Au premier abord, les sujets proposés m'ont un peu laissé perplexe, semblant faire appel à une érudition et une formulation du style « leçon d'agrégation » que je déteste. Dans un second temps, je me suis piqué au jeu de la recherche des sujets de géométrie qui, une fois décryptés, sont souvent bien intéressants et propres à un traitement par la géométrie dynamique.

Les sujets de géométrie sont en général de qualité, mais certains sont suffisamment classiques pour qu'un élève de

Terminale sache se tirer d'affaire sans travail préalable d'exploration. C'est le cas dans les deux exemples suivants : [construire un carré inscrit dans le triangle](#) ou encore [la recherche du triangle inscrit de périmètre minimal](#).

Autre problème de taille, comment éviter que les pages sur *l'épreuve pratique avec GéoPlan* conduisent au *bachotage des sujets à venir* ? Il m'a été demandé d'attendre le passage des épreuves pour traiter les sujets 2008...

### Quelques réflexions personnelles.

Les réflexions qui suivent se veulent stimulantes, voire provocantes... Ne les prenez pas comme argent comptant : elles se prêtent au débat. Elles traduisent l'évolution de mon expérience d'enseignant au fil du temps.

Il aurait certainement été préférable de *proposer d'abord* (comme l'épreuve sur dossier du CAPES) une *épreuve pratique dans les concours de recrutement* comme l'agrégation et celui de professeur des écoles : on aurait ainsi recruté des enseignants formés à la démarche d'investigation au moyen de logiciels et *prêts à la mettre en oeuvre*. Mais bousculer le bac n'est certainement pas un mal...

Devant un problème de géométrie, je fais une figure sur mon ordinateur ; j'étudie les invariants ; je vérifie quelques conjectures et souvent je me contente *de la preuve par GéoPlan !*

Autrefois, pour une publication dans une page de l'application « ... avec GéoPlan » je me contentais d'imagiers nus, *la figure dynamique se suffisant à elle-même...*

Petit à petit, en raison de la nature même d'Internet, où l'interactivité, y compris dans les wiki est *bien moindre que ce que l'on pourrait penser*, j'ai été amené à proposer une recherche davantage guidée, abrégant la démarche expérimentale, avec des indications de recherche et de solution. Ceci est en général suffisant pour les élèves qui auront à s'approprier les solutions et à rédiger les démonstrations.

La place de la démonstration en géométrie est souvent exagérée. On a dû se résigner à pratiquement ne plus en faire au Collège et en Seconde. Quelle est sa place véritable en Première et Terminale S ?

Réaliser une figure de géométrie avec un logiciel est sans doute possible une activité mathématique formatrice. La démonstration n'apporte pas forcément grand chose de plus, surtout si elle se réduit à un calcul analytique ou avec les nombres complexes. Elle rassure le professeur... Combien de démonstrations se réduisent à calculer, alors que le contexte géométrique est complètement occulté ?

Il faut sérieusement repenser la place de la démonstration dans le contexte de la géométrie dynamique, pour qu'elle retrouve attractivité et légitimité ...

## Problèmes techniques et choix de logiciels.

Aucun logiciel n'est parfait ni universel ! Il faut assez souvent faire preuve de subtilité pour réaliser une figure avec un logiciel. Ces subtilités varient d'un logiciel à l'autre. La traduction d'une figure d'un logiciel à un autre ne va pas de soi et demande un certain apprentissage.

Je maîtrise GéoPlan, mon logiciel préféré. Je suis donc plus performant avec cet outil, à force de l'utiliser. D'autres vantent les mérites de Cabri ou de GeoGebra (qui est libre et qui a le vent en poupe). D'autres préfèrent les plateformes multifonctions (Xcas, Casyopée ou certaines calculatrices), mais ces logiciels (où les outils de base dialoguent entre eux) sont délicats à mettre en oeuvre et demandent un important apprentissage. Ces divers choix ne sont pas forcément objectifs. Avec une classe, il est bon de privilégier un des outils possibles, pour des raisons d'efficacité .

### Voici des remarques complémentaires sur certains sujets traités :

Dans le travail collectif du [MIAM](#) sur [l'optimisation d'une longueur pour un système d'évacuation des eaux](#) on pouvait constater que :

- ▶ C.a.R. ne permet pas d'obtenir la courbe,
- ▶ Pour GéoGebra nous avons fait deux figures,
- ▶ Pour GéoPlan, le système des cadres et de deux finitions de repères avec la figure que j'ai développé permet d'obtenir facilement un résultat (le graphe de la fonction est prédéfini, les élèves n'ont qu'à réaliser la construction géométrique).

Pour l'espace, GéoSpace s'impose (c'est ma conviction), alors pourquoi se compliquer la vie avec l'apprentissage d'autre chose que GéoPlan ?

Remarquons cependant que pour GéoSpace le choix du plan pour réaliser un graphe n'est pas simple :

[http://debart.pagesperso-orange.fr/ts/epreuve\\_pratique\\_espace.html#edu1](http://debart.pagesperso-orange.fr/ts/epreuve_pratique_espace.html#edu1)

Dans [le problème de l'équerre](#) (problème presque ouvert), les lieux sont des arcs d'ellipse, avec comme cas particulier la droite ou le cercle. Qu'apporterait de plus une démonstration, de toute façon inaccessible à nos élèves de terminale ?

Des problèmes dérivés de celui de Terminale sont proposés pour le Collège.

Le [lieu de l'orthocentre](#) est un problème intéressant permettant de construire des paraboles.

Dans le cas général je n'ai pas trouvé le nom de la courbe.

J'espère que les solutions proposées sur le site *Descartes et les Mathématiques* stimuleront l'intérêt des collègues et diminueront l'angoisse de certains à l'idée de l'épreuve pratique à venir : elle n'est pas un Himalaya inaccessible, pourvu que l'on apprenne peu à peu à intégrer les nouveaux outils dans la pensée mathématique.