

La tyrolienne

Le 3 octobre 2012.

1 Description de la classe

Classe de 4ème de 22 élèves (Collège du Grand Champs à Pont de Cheruy. ZEP). Les élèves ont déjà utilisé une fois ou deux un logiciel de géométrie dynamique les années précédentes (pas encore cette année).

2 Place de la séance dans la progression

Cette séance est la première de la séquence « Le théorème de Pythagore ». Nous avons déjà fait une narration de recherche avant cette séance donc les élèves connaissent les attentes lors de ce type de travaux.

3 Objectifs

- Distinguer mesure et calcul.
- Construire une figure sous Géogébra et utiliser l'outil tableur pour calculer et comparer des aires.
- Emettre une conjecture (notamment grâce à un logiciel de géométrie dynamique).
- Résoudre un problème.
- Introduire le théorème de Pythagore (et la racine carrée d'un nombre).

4 Compétences du socle que l'on peut évaluer

- 2.1. Suivre un protocole, un programme (de construction ou de calcul),
- 2.5. construire en appliquant des consignes et en respectant des conventions, un schéma, un tableau, un dessin, un graphique, une figure géométrique
- 2.4. utiliser un instrument (de construction, de mesure ou de calcul), une machine, un dispositif
- 2.2. mesurer : lire et estimer la précision d'une mesure
- 3.6. Confronter le résultat obtenu au résultat attendu
- 3.9. Valider ou invalider la conjecture
- 3.3. émettre une hypothèse, une conjecture
- 4.2. Présenter la démarche par un texte écrit
- Effectuer des constructions simples en utilisant : 7.1. des outils (instruments de dessin, logiciels)

5 Scénario des séances

Ce travail se déroule en **trois séances** précédées de deux séances de calculs mentaux pour introduire la notion de carré d'un nombre :

- **Séance 1 : Recherche du problème de la tyrolienne** sous la forme d'une narration de recherche (peut être mieux en travail de groupe ?).
 1. – Explication et assimilation du problème de la tyrolienne.
 - Mise en place des **données** du théorème de Pythagore : **triangle rectangle**.

- Débat autour de la solution éventuelle par **mise à l'échelle et mesure**.
 - (a) Valeur approchée ou exacte ? A-t-on répondu à la question ?
 - (b) Si l'on connaît deux longueurs de côtés d'un triangle, peut-on déterminer la longueur de son troisième côté ? Pourquoi ?
 - (c) Si l'on sait qu'un triangle est rectangle et que l'on connaît deux longueurs de ses côtés, peut-on déterminer la longueur de son troisième côté ? En mesurant ? Sans mesurer ?

2. Vers une solution plus experte :

Cette image illustre le théorème attribué à Pythagore. Ce théorème permet de répondre à notre question.



- Tentative de conjecture du théorème à l'aide de cette illustration : trouver la donnée (triangle rectangle) et l'idée des « aires des carrés » pour arriver à une égalité concernant les longueurs des côtés du triangle rectangle.
- Présentation de l'activité **Géogébra** de conjecture du théorème de Pythagore (toujours dans l'objectif de répondre à la question d'Étienne).

● Séance 2 : Géogébra en salle informatique

1. Retrouver la donnée du théorème (triangle rectangle sur une figure dynamique) et avancer dans la conjecture.
2. Construire une figure
3. Utiliser cette figure dynamique pour affiner la conjecture (calcul de carrés et sens de la notation « au carré » dans l'égalité de Pythagore)

● Séance 3 : Fin de la narration de recherche pour répondre précisément au problème

- Leçon : Qu'est ce que le théorème de Pythagore ? À quoi sert-il ?
- Retour à la narration : Sens de la **racine carré** d'un nombre (valeur approchée au dixième éventuellement trouvée sans la touche racine carré de la calculatrice).
- Intérêt d'une valeur précise (au dixième) pour répondre à la question que se pose Étienne.

6 Bilan de la séance

Séance 1 :

- Les élèves sont vite entrés dans la recherche soit en voulant mesurer les longueurs du schéma de l'énoncé (pas à l'échelle !) soit en faisant une mise à l'échelle sur leur copie.
- Une bonne proportion d'élèves a trouvé une longueur cohérente pour le câble (souvent sans justification explicite).
- Le débat sur le fait de savoir si à ce stade, ils ont ou non répondu à la question, est intéressant. La classe semble convaincue que cette méthode par mesure n'est pas totalement satisfaisante.
- Le triangle rectangle est repéré par presque tous les élèves et observé dans l'image. Le professeur doit intervenir pour guider la classe dans l'observation de l'image.
- L'idée des aires des carrés vient assez rapidement pour plusieurs élèves.

Séance 2 :

- Mise au travail correcte sur les ordinateurs.
- L'angle droit n'est pas positionné immédiatement, mais fini par arriver sur la grande majorité des ordinateurs.

- La construction de la figure pose des problèmes aux élèves peu habiles avec le logiciel et la lecture du programme de construction.
- Beaucoup d'élèves ne se servent pas dans un premier temps des valeurs des aires affichées et préfèrent calculer les carrés de longueurs à la calculatrice (parfois faux).
- Certains élèves n'ont pas le temps d'écrire soigneusement leur conjecture finale.

Séance 3 :

- Le lien entre carré d'un nombre et aire du carré semble finalement assimilé lors du bilan et prise en note de la leçon.
- L'égalité de Pythagore semble avoir du sens pour une majorité d'élèves.
- Les valeurs de l'énoncé sont bien injectées dans l'égalité de Pythagore.
- La recherche de la racine carrée (sans explication préalable) est intéressante mais seulement quelques élèves trouvent finalement la réponse.
- L'intérêt d'être passé par le calcul (et non la mesure) de la longueur de câble semble comprise par la classe.

7 Prolongements

- Projection d'une animation Géogébra du découpage des « petits carrés » superposés au grand carré.
- Devoir maison : proche de cette activité et utilisant Géogébra en deux temps : construction puis conjecture.
- Travail de groupe : passer sous la corde?! (utilisant une mise à l'échelle ou le théorème de Pythagore)

8 Remarque

Une activité informatique moins guidée est envisagée pour des élèves plus autonomes dans la recherche de problème et à l'aise avec le logiciel Géogébra.