

GeoGebra – The School  
Mathematician's Tool  
GeoGebra - L'eina del  
professorat de matemàtiques

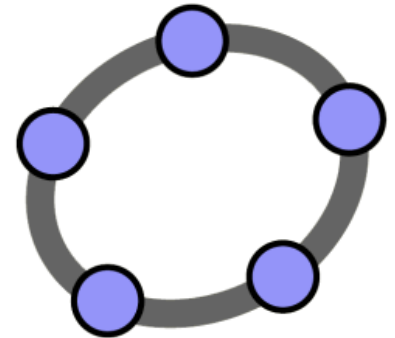
Mark Dawes

[md437@cam.ac.uk](mailto:md437@cam.ac.uk)

[University of Cambridge, UK]

# Com i on treballa?

- Ensenyo als futurs professors de la Universitat de Cambridge
- Treballa amb equips de professorat per ajudar en la seva tasca docent
- Sóc professor de secundària en un centre de Cambridge



# Què veurem en aquesta xerrada?

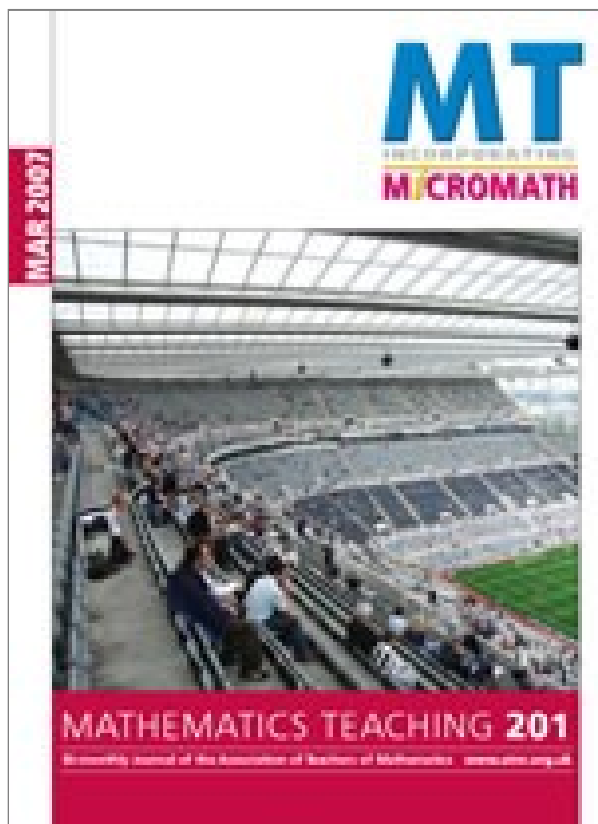
- Com s'utilitza el GeoGebra als centres
- Com es podria utilitzar el GeoGebra als centres

Parlaré de la meva experiència en centres d'Anglaterra.

Veurem molts exemples!



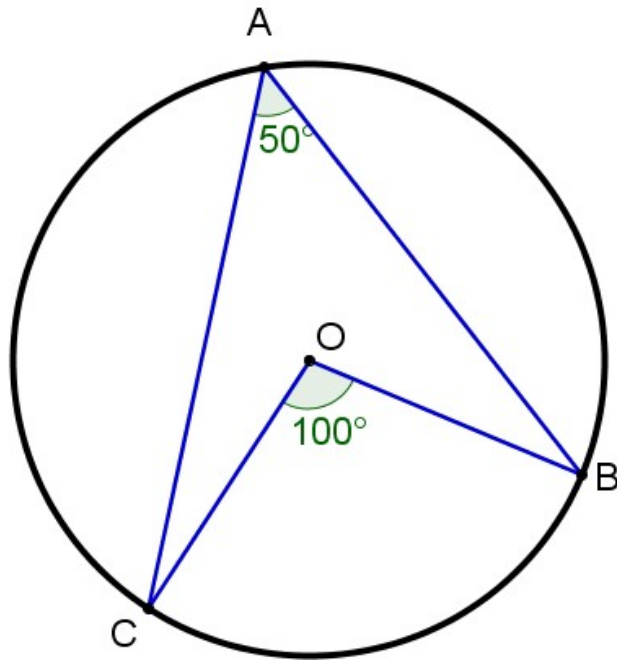
“la majoria de les matemàtiques que s'ensenyen a les escoles, no representen amb exactitud la pràctica dels matemàtics adults ”- Watson (2008)



Journal for maths teachers:

“Mathematics Teaching”


# Algunes coses que he après com a professor / com a estudiant



# El professorat aprèn a usar el GeoGebra

- El primer arxiu que creen ...

Cercle 3

- Com a primer arxiu 
- I després d'un any encara l'usem?



# “Com puc usar el GeoGebra?”

- Aquesta és una pregunta que els docents em fan sovint
- En realitat això són tres preguntes



# “Com puc utilitzar el GeoGebra?”

P1] “Com funciona el GeoGebra?”

Per exemple:

- Com dibuixar un cercle
- Com representar el Teorema de Pitàgores
- Com etiquetar un angle
- Com representar la gràfica d'una funció

Utilitzant eines de GeoGebra

Fotografia

Utilitzant eines Euclidianes

Gràfica amb punt lliscant

Temps

# “Com puc utilitzar el GeoGebra?”

P2] “Com puc utilitzar el GeoGebra en el currículum?”

Per exemple:

- En quins temes puc usar-lo?
- I amb alumnat de quines edats?

Reflexió i assaig

$$y = 2x + c$$

# “Com puc utilitzar el GeoGebra?”

P3] “Quina argumentació pedagògica hi ha darrera la utilització del GeoGebra?”

- Aquesta qüestió ja és més complicada.
- Sovint el professorat no es formula aquesta qüestió.
- És molt important!

# Seymour Papert – creador del “Logo”

- “In my vision, *the child programs the computer.*”
- “Al meu parer, *és la criatura qui programa l’ordinador.*”

(Papert, 1980)

# A les escoles angleses:

Al 1985

Només hi ha ordinadors a les aules de matemàtiques.

No hi ha canons.

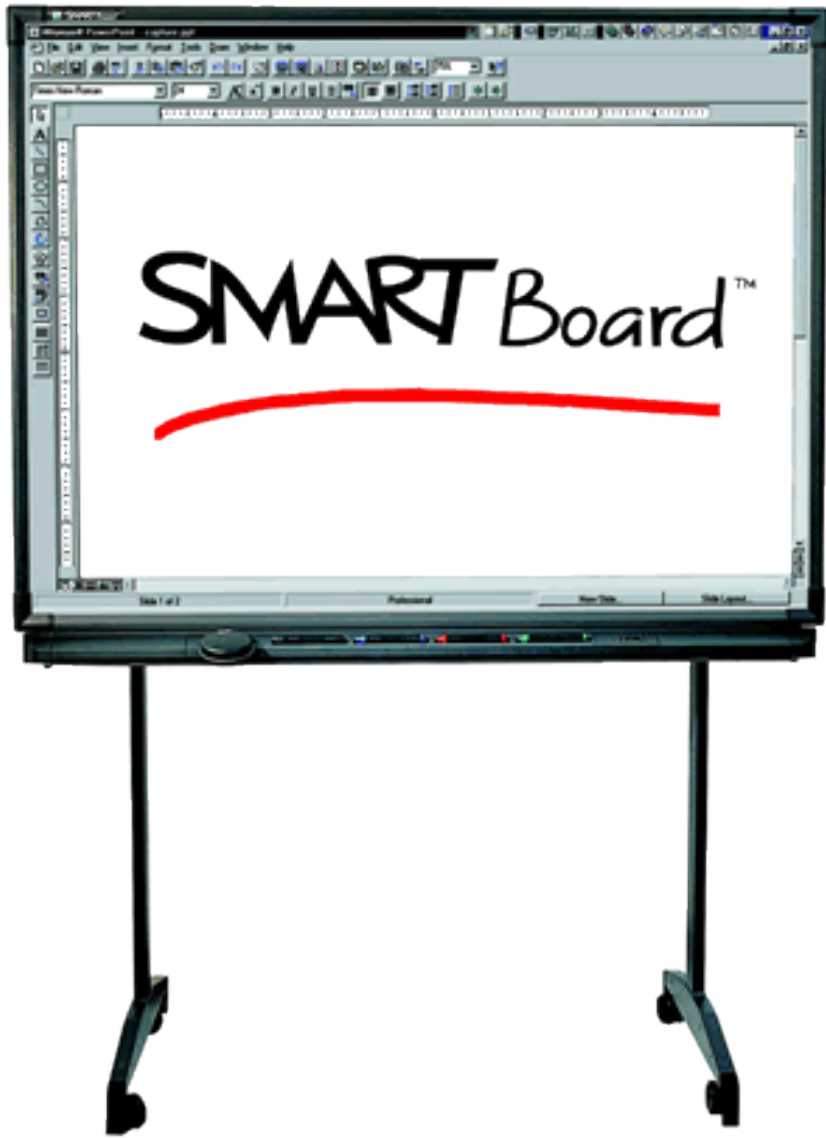
L'alumnat utilitza els ordinadors per explorar les matemàtiques tot sol.

Al 2012

Hi ha aules d'ordinadors i s'ocupen per fer-hi qualsevol matèria.

Hi ha un canó de projecció a cada aula.

El professorat explica matemàtiques davant de la classe.



# Tres maneres d'utilitzar el GeoGebra

**Demostració  
del professorat**

**L'alumnat  
interactua amb  
fitxers creats  
pel professorat**

**L'alumnat crea  
els seus propis  
fitxers**

# Tres maneres d'utilitzar el GeoGebra

## Demostració del professorat

Es projecta el GeoGebra i el docent (o bé un alumne) hi fa alguns canvis.

Sobre aquesta manera els docents diuen:

- El docent pot guiar l'alumnat
- És el docent qui controla la lliçó i què fa l'alumnat
- El docent pot focalitzar-se en plantejar dubtes/raonaments
- L'alumnat ha de fer les seves pròpies conjectures

Homotècia



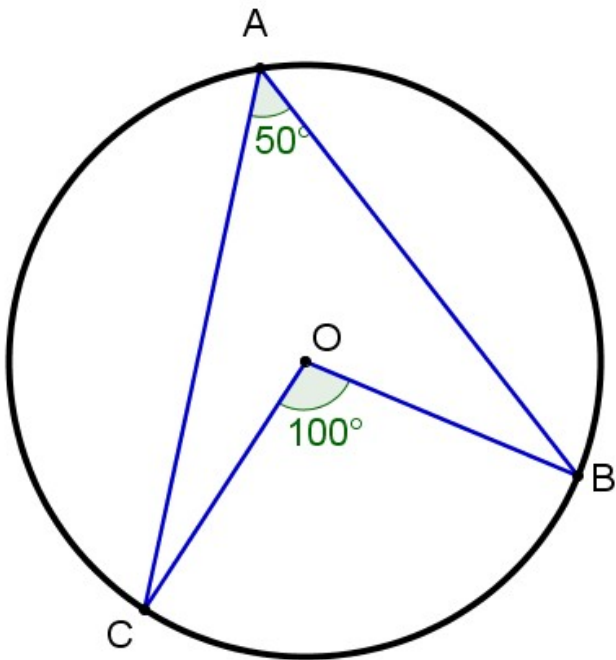
# Tres maneres d'utilitzar el GeoGebra

**L'alumnat interactua amb fitxers creats pel professorat**

El docent elabora un arxiu per tal que l'alumnat hi interactuï. El docent s'assegura que els estudiants hi “descobriran” aquelles noves matemàtiques amb la intenció amb la que s'ha creat.

Sobre aquesta manera els docents diuen:

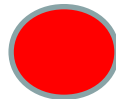
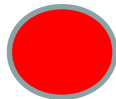
- Els estudiants no perdren el temps
- El docent pot controlar allò que els estudiants faran
- Els estudiants poden començar a explorar les matemàtiques immediatament



Pont

Cara

# Mecànica

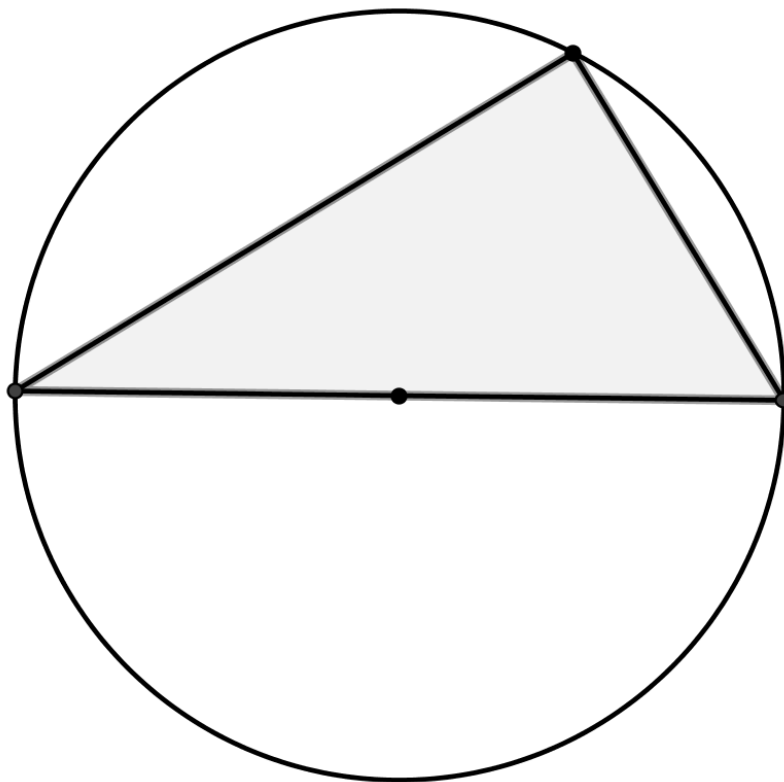


# Tres maneres d'utilitzar el GeoGebra

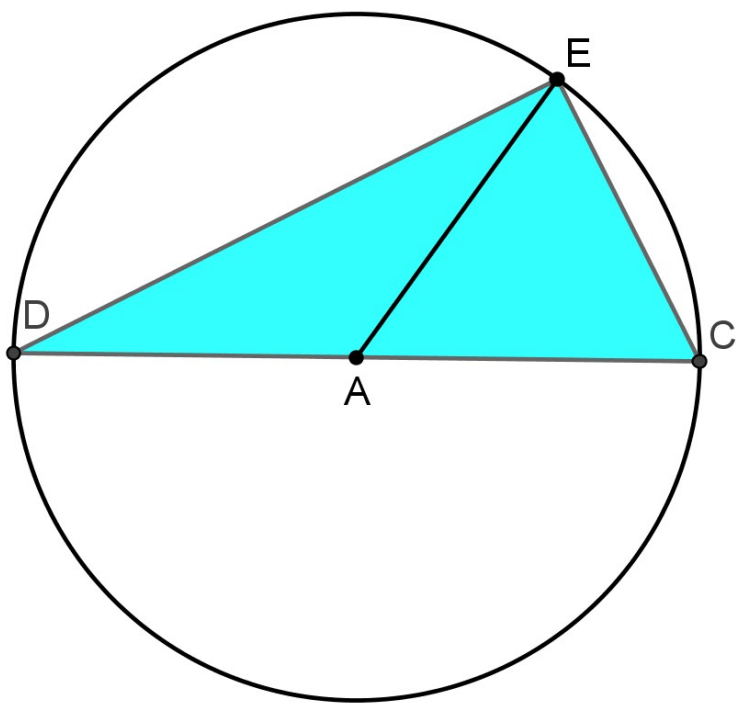
**L'alumnat crea  
els seus propis  
fitxers**

L'alumnat ha de resoldre un problema i pot decidir si vol el suport del GeoGebra, començant amb un fitxer en blanc.

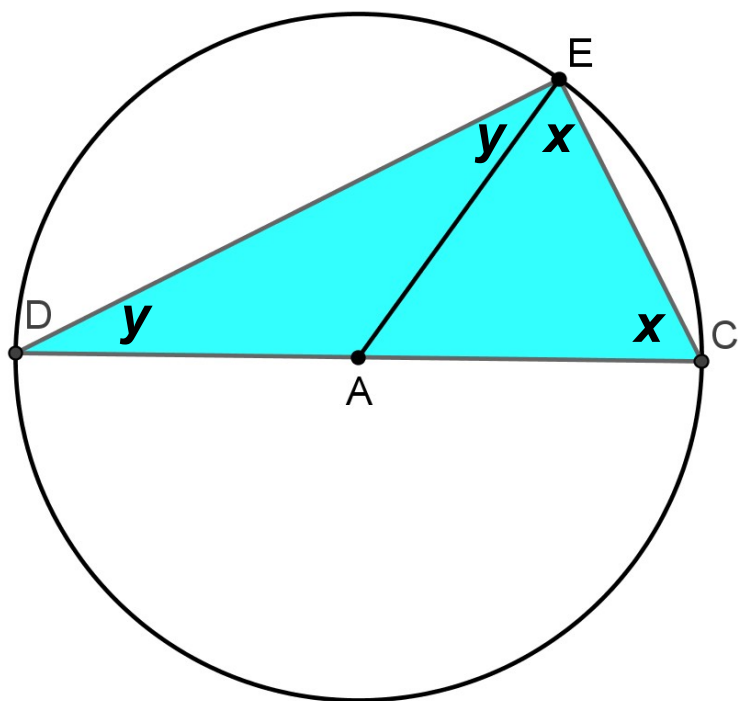
Qüestió: “Feu una conjectura sobre el triangle en una semicircumferència. Proveu-la.”



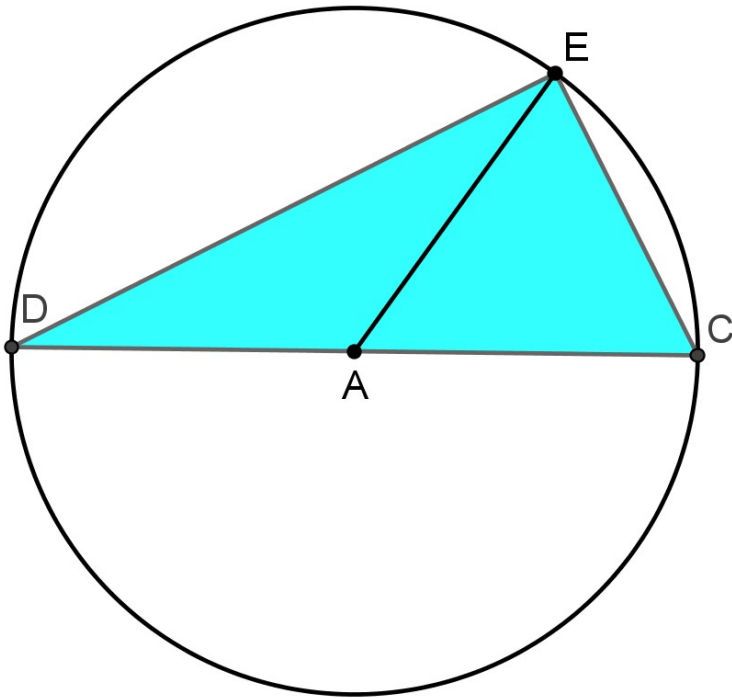
# La conjectura d'en John



# La conjectura d'en John

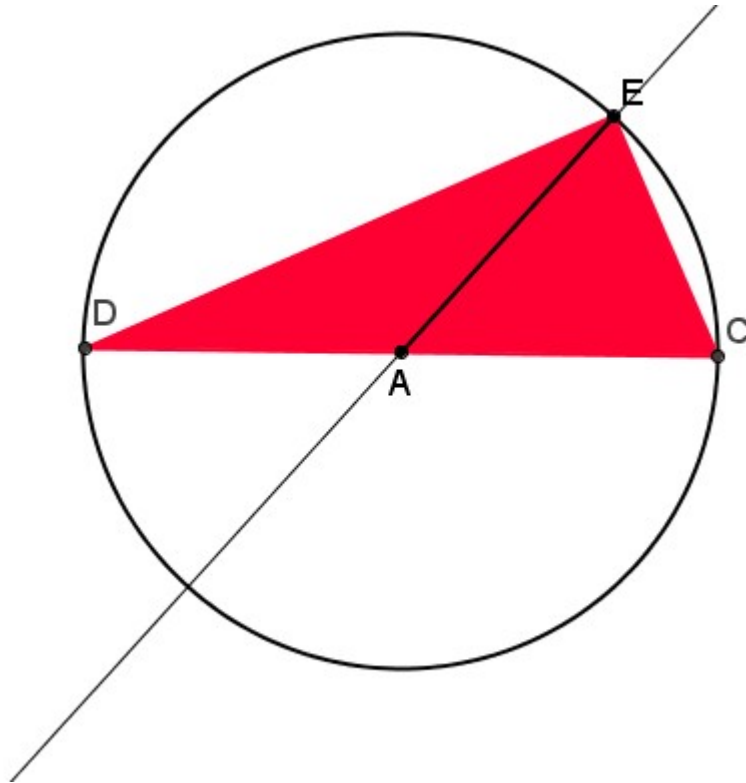


# La conjectura d'en John



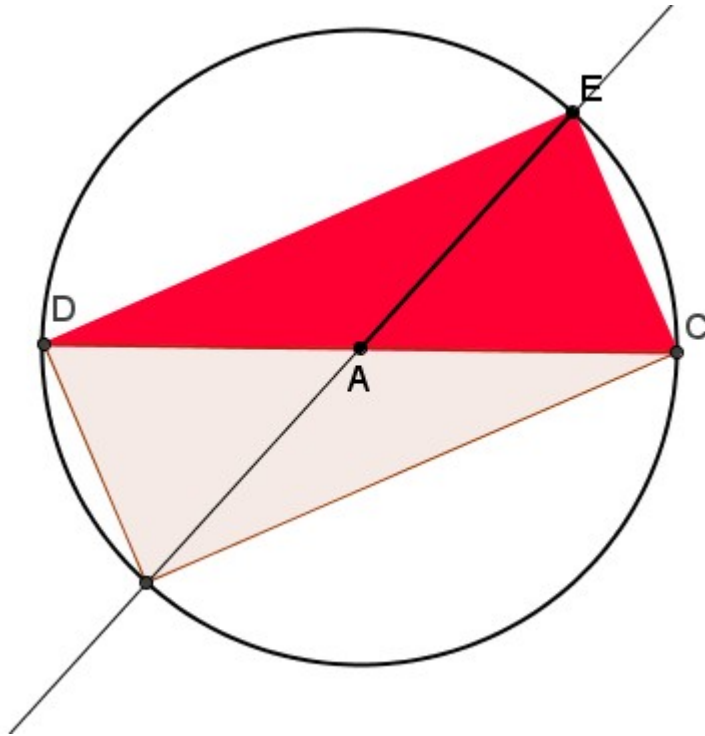
Els dos triangles petits  
tenen la mateixa àrea

# El diagrama de la Maddie

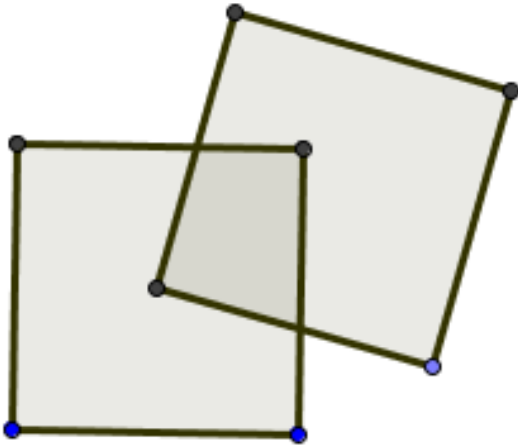




# El diagrama de la Maddie

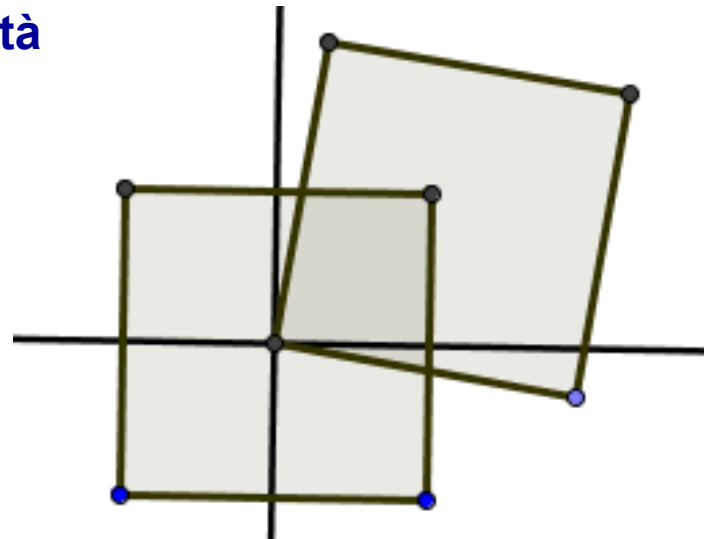
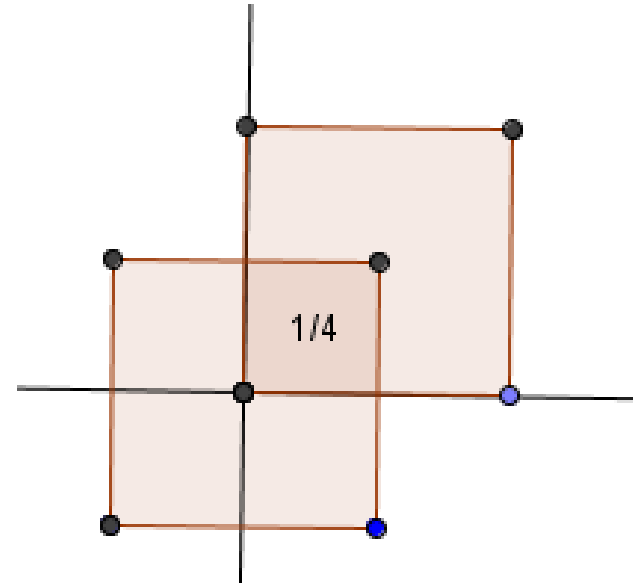


# Altres idees



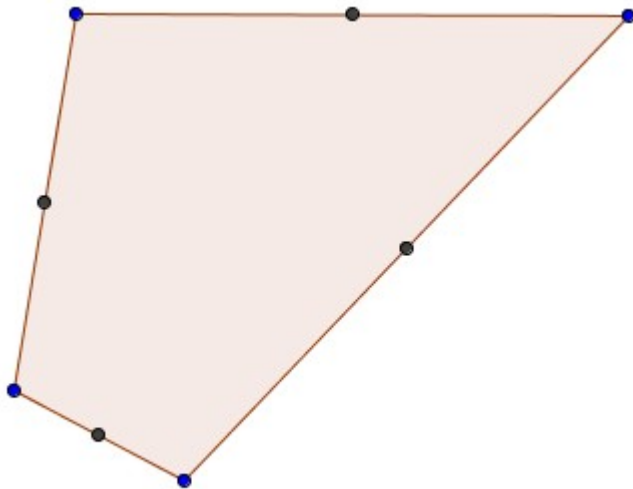
What fraction of one of the squares is included in the overlap?

**Quina fracció d'un dels quadrats està inclosa en el solapament?**



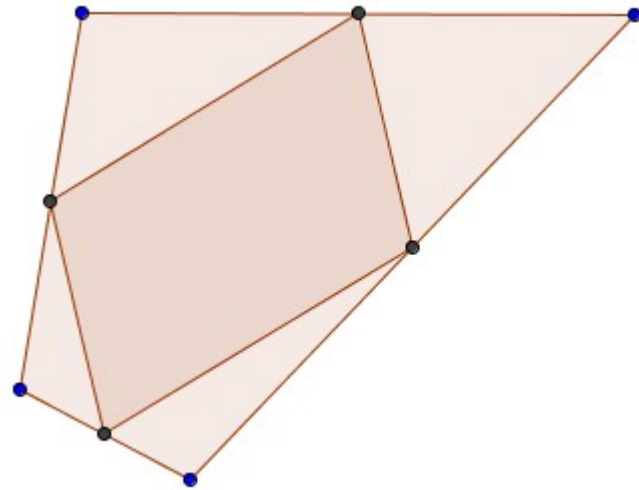
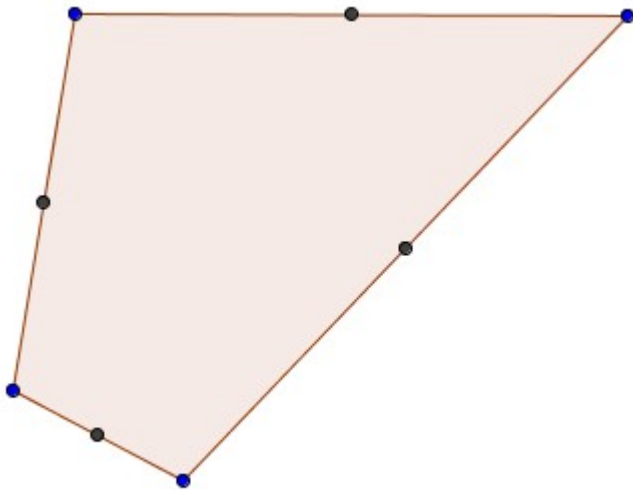
# Deures:

- “Dibuixeu qualsevol quadrilàter. Uniu els punts mitjos dels costats per tal d’obtenir un nou quadrilàter. Què me’n podeu dir d’aquest nou quadrilàter?”



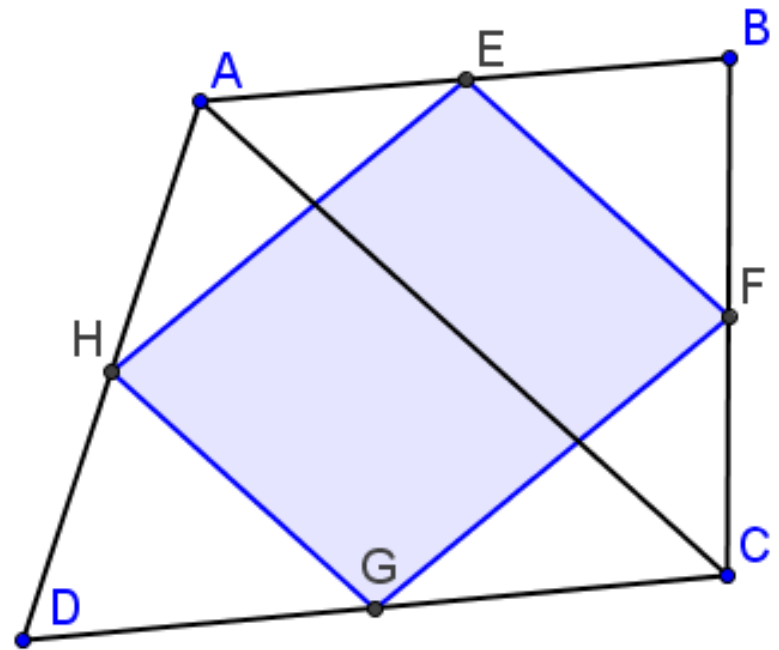
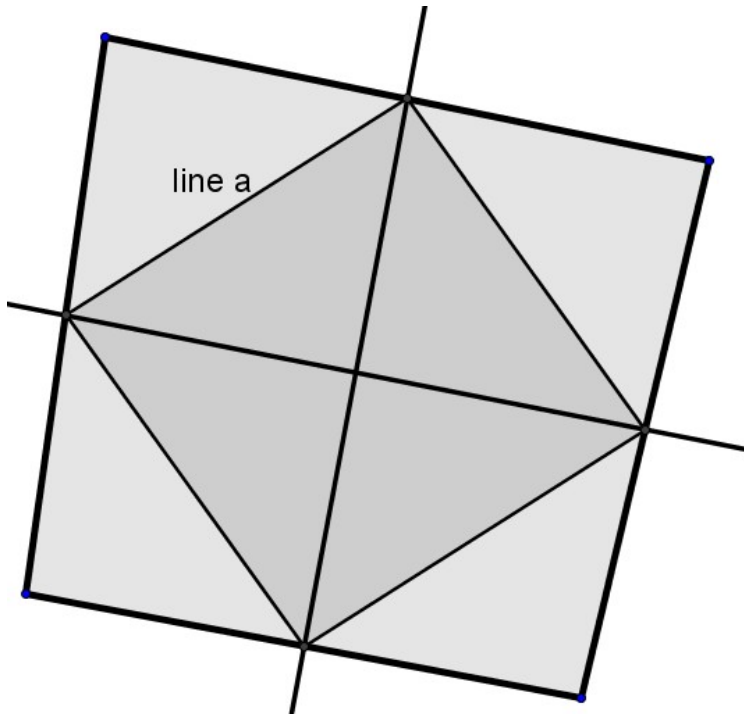
# Deures:

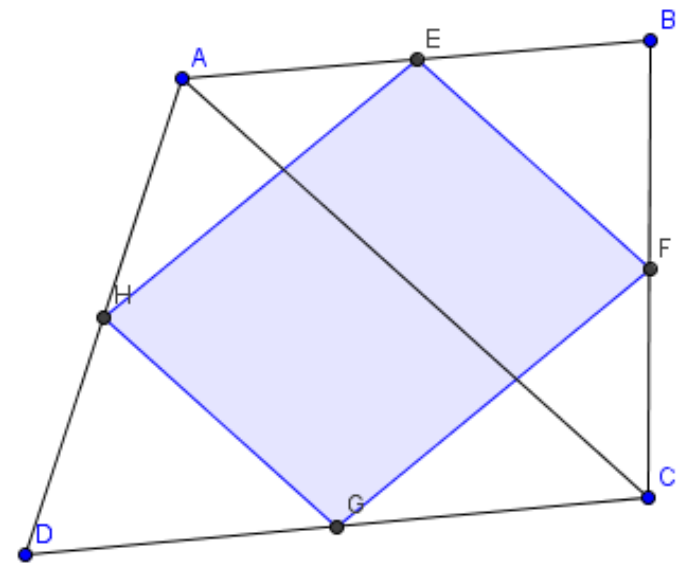
- “Dibuixeu qualsevol quadrilàter. Uniu els punts mitjos dels costats per tal d’obtenir un nou quadrilàter. Què me’n podeu dir d’aquest nou quadrilàter?”



# Deures:

- “Dibuixeu qualsevol quadrilàter. Uniu els punts mitjos dels costats per tal d’obtenir un nou quadrilàter. Què me’n podeu dir d’aquest nou quadrilàter?”





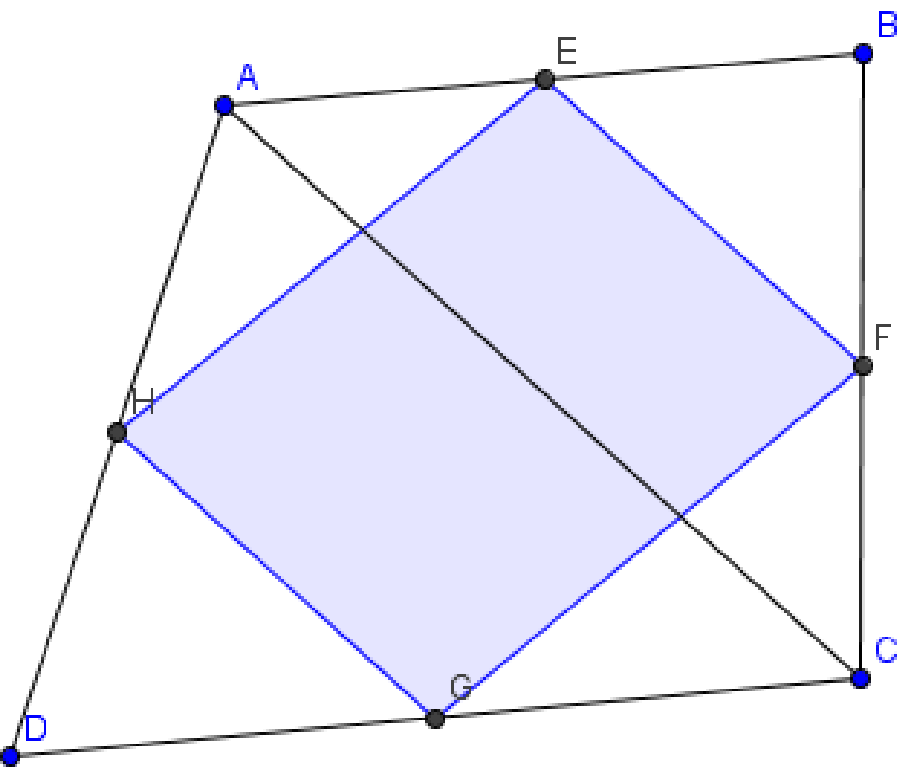
My conjecture is that the inner quadrilateral is a parallelogram.

When we add in a diagonal of the outer quadrilateral, we divide it into two triangles. The triangles are midsegmented by the two sides EF and HG of the inner quadrilateral, and we know this is the middle because they are joined at the midpoints of the outer quadrilateral. This means that the EF and HG are parallel to the diagonal AC, and half as long as it. If the other diagonal was also added, it would be the same for EH and FG. We can tell from this that the inner quadrilateral must be a parallelogram, because it has two pairs of sides which are parallel and of equal length.

La meua conjectura és que el quadrilàter interior és un paral·lelogram.

Quan tracem una diagonal al quadrilàter exterior, aquest queda dividit en dos triangles.

Els triangles estan dividits pel mig pels dos costats EF i HG del quadrilàter interior, i sabem que és pel mig perquè uneixen els punts mitjos del quadrilàter extern. Això significa que EF i HG són paral·lels a la diagonal AC, i amb longitud la seva meitat. Si tracéssim l'altra diagonal, tindríem el mateix per EH i FG. D'això deduïm que el quadrilàter interior ha de ser un paral·lelogram, ja que té dos parells de costats que són paral·lels i d'igual longitud.



# Com han usat el GeoGebra aquests estudiants?

- Per visualitzar
- Per fer conjectures
- Per a convèncer
- Per ajudar-se a tenir els elements per a fer la demostració

Qui està fent matemàtiques?

- L'estudiant!



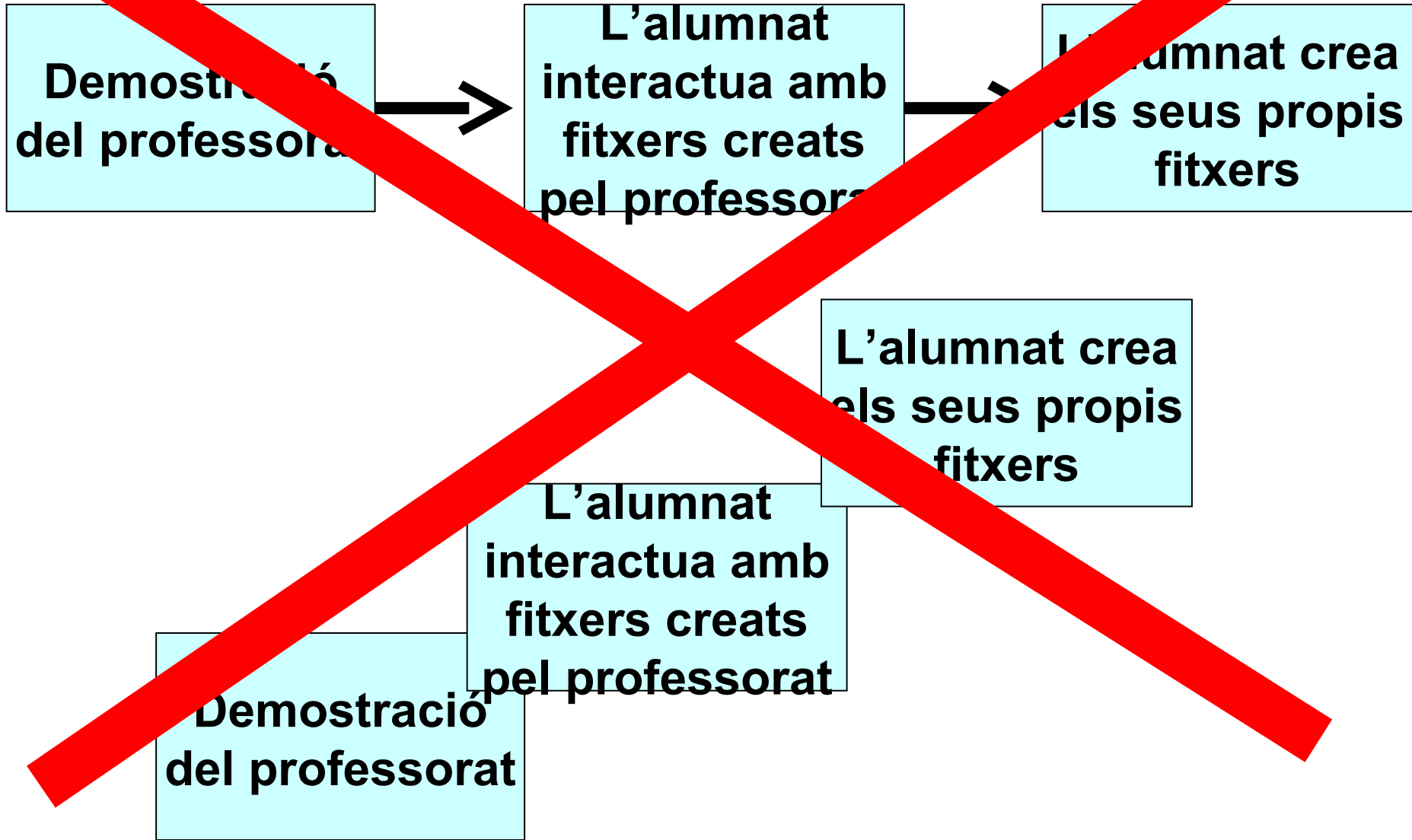
# Tres maneres d'utilitzar el GeoGebra

## L'alumnat crea els seus propis fitxers

Sobre aquesta manera els docents diuen:

- S'hi inverteix molt de temps
- Cal que aprenguin a usar el GeoGebra
- Potser no faran allò que el professorat pretenia que féssin
- Es comportaran com a matemàtics
- Poden tenir idees en les quals el professorat no hi queia
- Poden tenir confusions de què vol dir “provar”
- Poden treballar de manera independent
- Poden crear les seves pròpies preguntes “Què passaria si...?”

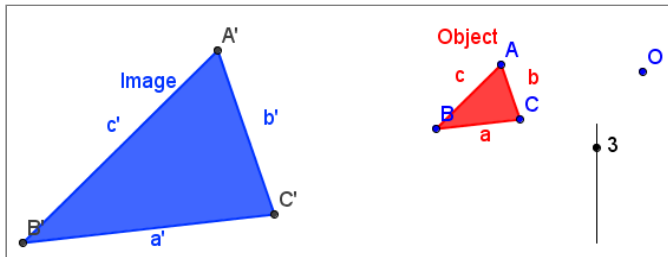
# I aquestes maneres estan connectades?



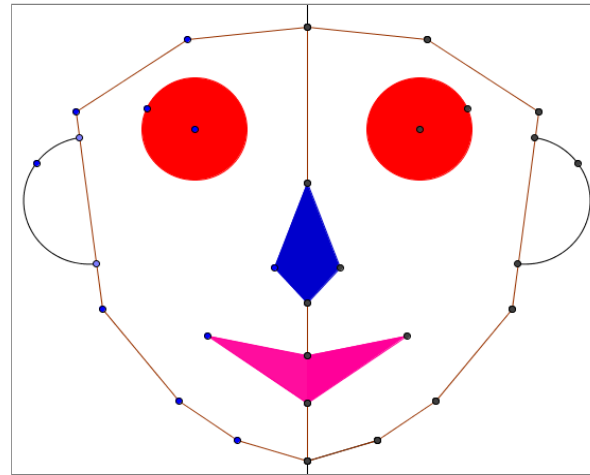
# Les tres maneres

Bones pràctiques docents  
usant el GeoGebra

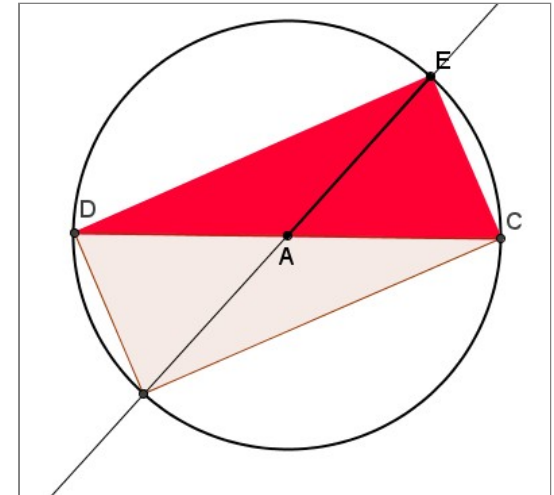
**Demostració del  
professorat**



**L'alumnat  
interactua amb  
fitxers creats pel  
professorat**



**L'alumnat crea  
els seus propis  
fitxers**



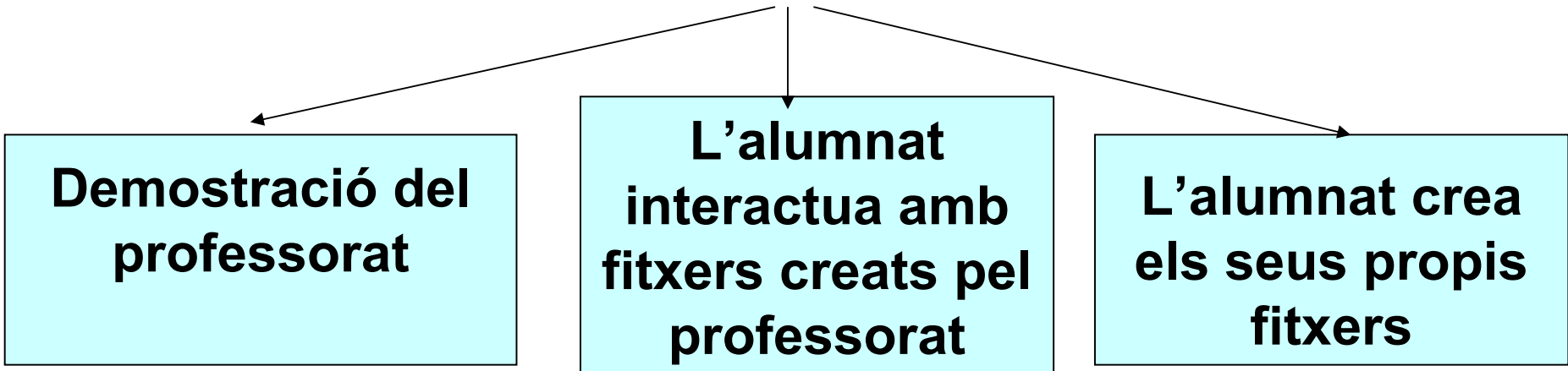
# El valor afegit del GeoGebra

Trapezi

Un altre cercle

Triangle

Bones pràctiques docents  
usant el GeoGebra



El GeoGebra pot ser un valor afegit

*Tell me and I forget.  
Teach me and I remember.  
Involve me and I learn.*

*Digues-m'ho i ho oblido.  
Ensenyam-ho i ho recordo.  
Involucrar-m'hi i ho aprenc.*

Benjamin Franklin

GeoGebra – The School  
Mathematician's Tool  
GeoGebra - L'eina del  
professorat de matemàtiques

Mark Dawes

[md437@cam.ac.uk](mailto:md437@cam.ac.uk)

[University of Cambridge, UK]