

Concevoir des tâches paramétrées dans un  
environnement d'évaluation en ligne, un défi  
instrumental, mathématique et didactique  
Télé-séminaire International des IREM

Jorge Gaona

5 septembre 2020

# Plan de la presentación

Gaona, J.

- 1 Pratiques d'évaluations
- 2 Evaluación, algunas definiciones
- 3 Premier exemple
- 4 Éléments théoriques
- 5 T1: procédures
- 6 T2: visualisation
- 7 T3: justifications
- 8 Conclusion
- 9 Bibliografía

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procédures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

# Pratiques d'évaluations pendant le confinement

Gaona, J.

Entre le 27 juillet et le 8 août, une enquête a été envoyée aux professeurs de mathématiques des établissements privés subventionnés qui sont sur un réseau dans la province de Valparaiso. Le réseau se compose de 72 écoles dans 8 communes qui participent à un programme d'amélioration de l'école. Une enquête a été appliquée aux quatre plus grandes communes de la province.



Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

# Pratiques d'évaluations pendant le confinement

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

	les écoles du réseau	les écoles qui ont répondu	les enseig- nants qui ont répondu	taux de ré- ponse
<b>Quilpué</b>	8	6	17	75,00 %
<b>Valparaíso</b>	15	5	12	33,30 %
<b>Villa Alemana</b>	13	13	41	100,00 %
<b>Viña del Mar</b>	12	4	5	33,30 %
	48	28	76	60,40 %

# Pratiques d'évaluations pendant le confinement

Gaona, J.

Pratiques d'évaluations

Evaluación, algunas definiciones

Premier exemple

Éléments théoriques

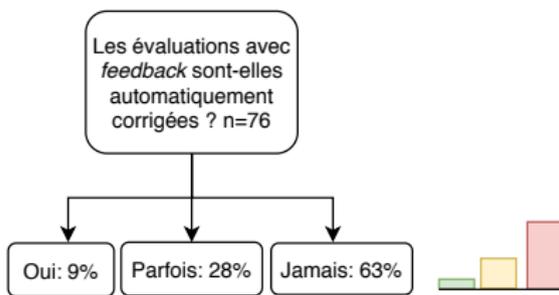
T1: procédures

T2: visualisation

T3: justifications

Conclusion

Bibliografía



# Pratiques d'évaluations pendant le confinement

Gaona, J.

Pratiques d'évaluations

Evaluación, algunas definiciones

Premier exemple

Éléments théoriques

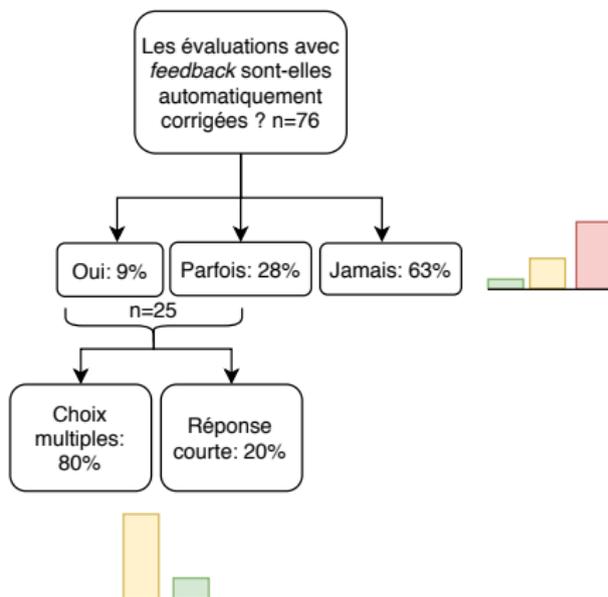
T1: procédures

T2: visualisation

T3: justifications

Conclusion

Bibliografía



# Pratiques d'évaluations pendant le confinement

Gaona, J.

Pratiques d'évaluations

Evaluación, algunas definiciones

Premier exemple

Éléments théoriques

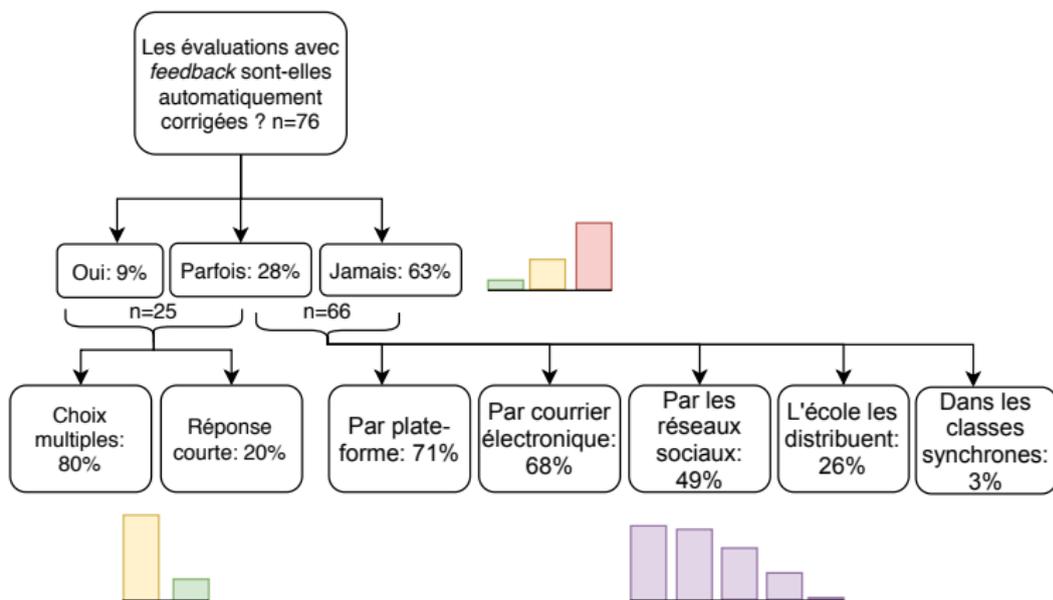
T1: procédures

T2: visualisation

T3: justifications

Conclusion

Bibliografía



Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

**Evaluación,  
algunas  
definiciones**

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

# ÉVALUATION, QUELQUES DÉFINITIONS

# L'évaluation est-elle nécessaire ?

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

“If what students learned as a result of a particular sequence of instruction was predicable, there would be no need for assessment. Educators could just compile an inventory of what they had taught and use this inventory as a catalogue of what students had learned. This was, in effect, the underlying assumption of the educational model in the medieval English universities of Oxford and Cambridge, where a bachelor's degree was conferred after the completion of a certain period of residence”(William, 2011, p. 18).

Donc, l'évaluation est une nécessité...

# L'évaluation est-elle nécessaire ?

Gaona, J.

“If what students learned as a result of a particular sequence of instruction was predicable, there would be no need for assessment. Educators could just compile an inventory of what they had taught and use this inventory as a catalogue of what students had learned. This was, in effect, the underlying assumption of the educational model in the medieval English universities of Oxford and Cambridge, where a bachelor's degree was conferred after the completion of a certain period of residence”(William, 2011, p. 18).

**Donc, l'évaluation est une nécessité...**

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

# Principes d'évaluation en mathématiques

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

Stacey et Wiliam (2013) suggèrent que l'évaluation en mathématiques devrait être guidée par les principes suivants :

- **principe des mathématiques:**  
être guidé par les mathématiques qui sont importantes
- **principe d'apprentissage:**  
améliorer l'apprentissage des mathématiques
- **principe d'équité :**  
soutenir chaque élève dans l'apprentissage des mathématiques et dans la **démonstration** de cet apprentissage.

# Principes d'évaluation en mathématiques

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

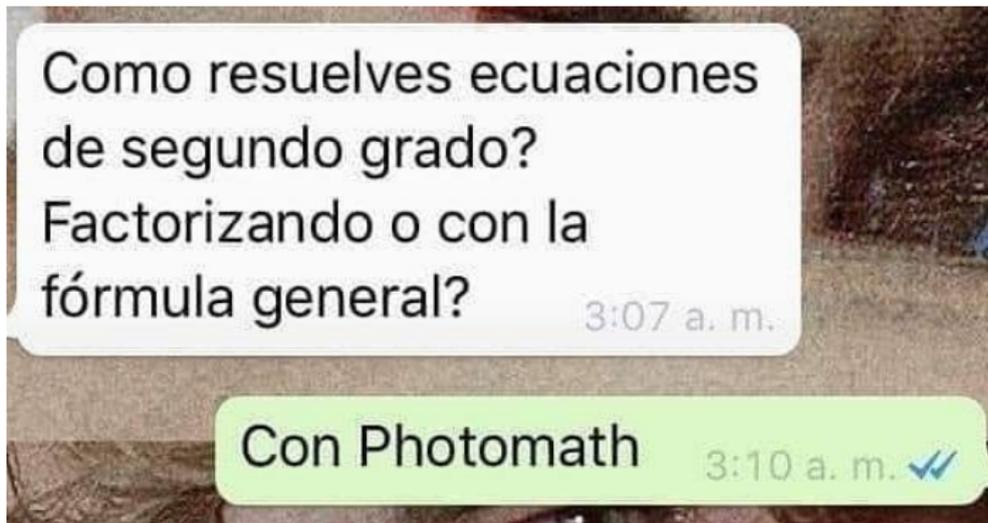
T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía



# Principes d'évaluation en mathématiques

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

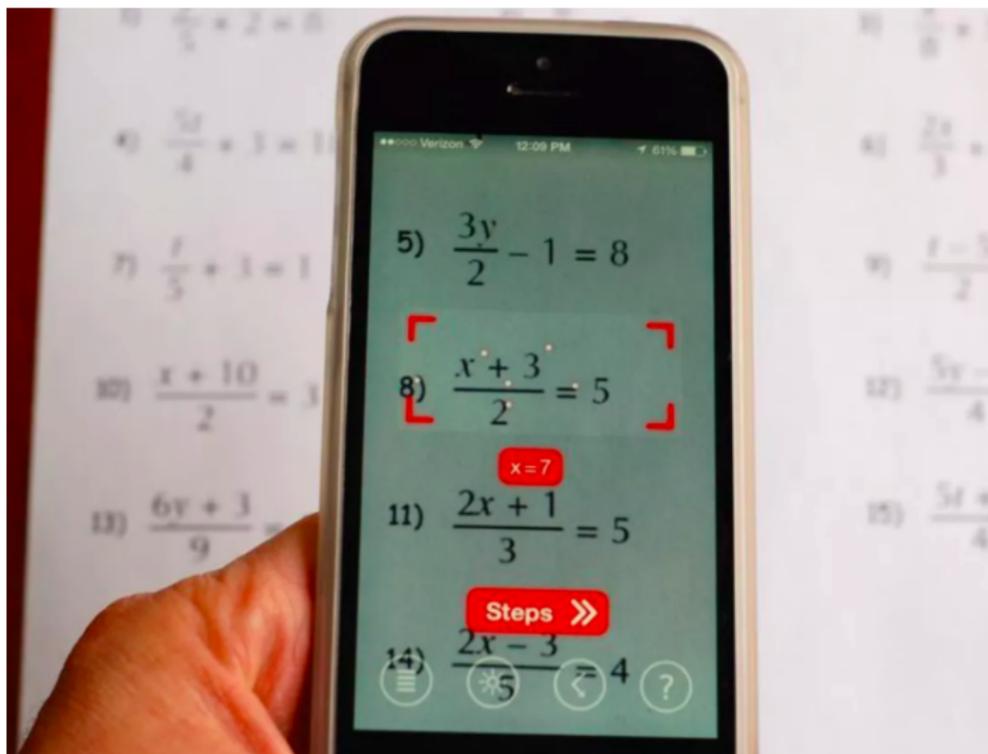
T1:  
procédures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía



# Les définitions d'évaluation que nous utiliserons

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

**L'évaluation** est un processus de collecte d'informations et de feedback aux personnes évaluées.

L'évaluation en ligne est une évaluation qui est effectuée à l'aide d'un ordinateur connecté à l'internet lorsque deux conditions sont remplies :

- Le système corrige automatiquement
- Le système conserve des informations sur le travail de l'étudiant

Nous ne discuterons pas de la fonction de l'évaluation, de la prolongation, des agents d'évaluation ou du moment de l'évaluation.

# Les définitions d'évaluation que nous utiliserons

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

**L'évaluation** est un processus de collecte d'informations et de feedback aux personnes évaluées.

**L'évaluation en ligne** est une évaluation qui est effectuée à l'aide d'un ordinateur connecté à l'internet lorsque deux conditions sont remplies :

- Le système corrige automatiquement
- Le système conserve des informations sur le travail de l'étudiant

Nous ne discuterons pas de la fonction de l'évaluation, de la prolongation, des agents d'évaluation ou du moment de l'évaluation.

# La valeur pragmatique et épistémique

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

Notez que la définition ci-dessus fait allusion à la valeur pragmatique, mais ne dit rien sur sa valeur épistémique (Artigue, 2002).

# Google formularios

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

**Ecuaciones de primer grado**

\*Obligatorio

Nombre y Apellido \*

Tu respuesta \_\_\_\_\_

¿Cuál es la solución de  $2x+1=2$ ? 2 puntos

$x=-1/2$

$x=1/2$

$x=2$

$x=-2$

¿Cuál es la solución de  $2x+1=2$ ? 2 puntos

Tu respuesta \_\_\_\_\_

Enviar

Figura: <https://forms.gle/V1AXktKA2WJugrPd6>

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

**Éléments  
théoriques**

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

# QUELQUES ÉLÉMENTS THÉORIQUES

# Perspective instrumentale : artefact et instrument

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

Les artefacts sont un ensemble de propositions, que les individus développeront, ou non. (Béguin and Rabardel, 2000, p. 17).

Une distinction est faite entre une tâche : la proposition d'une ou plusieurs actions à réaliser par un sujet, et l'activité : l'action ou les actions entreprises sur la base de la tâche proposée (Vandebrouck, 2013).

# Perspective instrumentale : artefact et instrument

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

**Les artefacts** sont un ensemble de propositions, que les individus développeront, ou non. (Béguin and Rabardel, 2000, p. 17).

Une distinction est faite entre une **tâche** : la proposition d'une ou plusieurs actions à réaliser par un sujet, et **l'activité** : l'action ou les actions entreprises sur la base de la tâche proposée (Vandebrouck, 2013).

# Perspective instrumentale : artefact et instrument

Gaona, J.

De ce point de vue, un système d'évaluation en ligne pourrait être constitué de plusieurs appareils en même temps selon l'utilisateur :

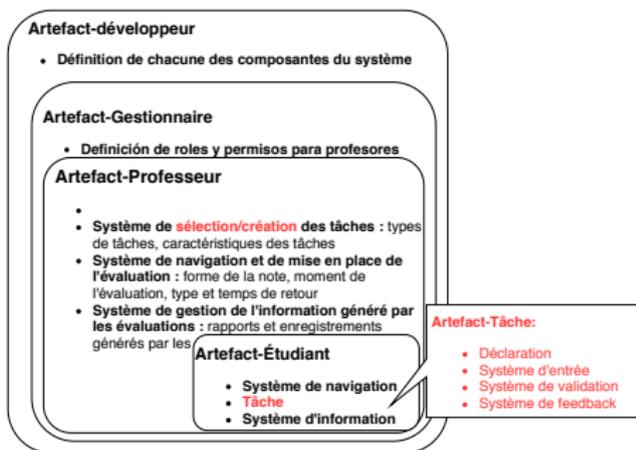


Figura: Extrait et traduit de Gaona (2020, p.4)

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algumas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procédures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

# Possibilités et limites de l'artefact-tâche

Gaona, J.

## Énoncé

- Éléments fixes/paramétrés
- Éléments dynamiques/statiques

## Système d'entrée

- Choix multiple
- Texte plan
- Editeur d'équations
- Curseurs Systèmes de reconnaissance (écriture ou dessin)

## Système de validation

- Avec ou sans CAS
- Processeur géométrique

## Système de feedback

- Bon/mauvais
- Général
- Une solution pas à pas
- En fonction de la réponse
- Sur le processus

Pratiques d'évaluations

Evaluación, algunas definiciones

Premier exemple

Éléments théoriques

T1: procédures

T2: visualisation

T3: justifications

Conclusion

Bibliografía

# Possibilités et limites de l'artefact-tâche

Gaona, J.

## Énoncé

- Éléments fixes/paramétrés
- Éléments dynamiques/statiques

## Système d'entrée

- Choix multiple
- Texte plan
- Editeur d'équations
- Curseurs Systèmes de reconnaissance (écriture ou dessin)

## Système de validation

- Avec ou sans CAS
- Processeur géométrique

## Système de feedback

- Bon/mauvais
- Général
- Une solution pas à pas
- En fonction de la réponse
- Sur le processus

Pratiques d'évaluations

Evaluación, algunas definiciones

Premier exemple

Éléments théoriques

T1: procédures

T2: visualisation

T3: justifications

Conclusion

Bibliografía

# Possibilités et limites de l'artefact-tâche

Gaona, J.

## Énoncé

- Éléments fixes/paramétrés
- Éléments dynamiques/statiques

## Système d'entrée

- Choix multiple
- Texte plan
- Editeur d'équations
- Curseurs Systèmes de reconnaissance (écriture ou dessin)

## Système de validation

- Avec ou sans CAS
- Processeur géométrique

## Système de feedback

- Bon/mauvais
- Général
- Une solution pas à pas
- En fonction de la réponse
- Sur le processus

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

# Possibilités et limites de l'artefact-tâche

Gaona, J.

## Énoncé

- Éléments fixes/paramétrés
- Éléments dynamiques/statiques

## Système d'entrée

- Choix multiple
- Texte plan
- Editeur d'équations
- Curseurs Systèmes de reconnaissance (écriture ou dessin)

## Système de validation

- Avec ou sans CAS
- Processeur géométrique

## Système de feedback

- Bon/mauvais
- Général
- Une solution pas à pas
- En fonction de la réponse
- Sur le processus

Pratiques d'évaluations

Evaluación, algunas definiciones

Premier exemple

Éléments théoriques

T1: procédures

T2: visualisation

T3: justifications

Conclusion

Bibliografía

# Espace de travail mathématique

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía



# Espace de travail mathématique

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

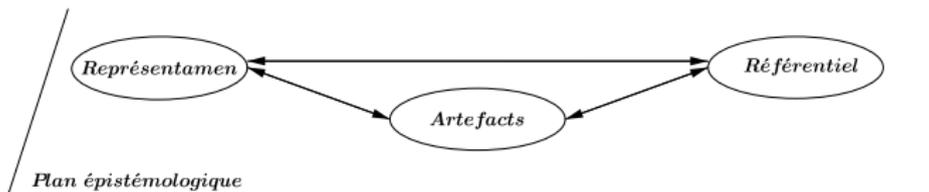
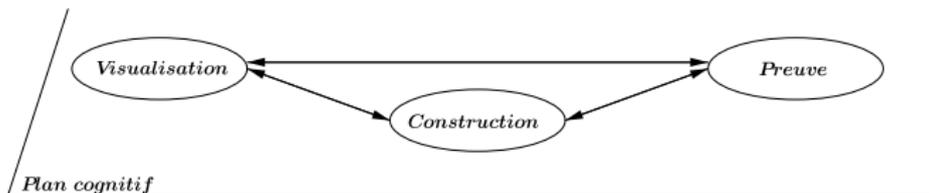
T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

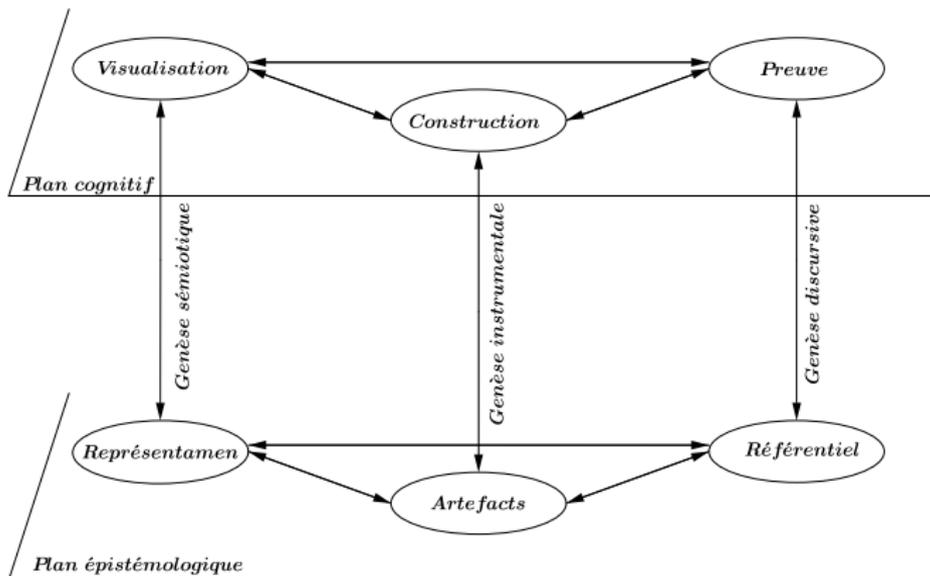
Conclusion

Bibliografía



# Espace de travail mathématique

Gaona, J.



Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procédures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

# Espace de travail mathématique

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

Ainsi, le travail mathématique dans un cadre scolaire pourra être décrit grâce à trois niveaux d'ETM :

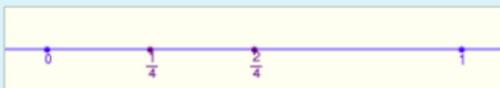
- **ETM de référence:** C'est l'espace de travail « paradigmatique » défini par une communauté
- **ETM idoine:** C'est l'espace de travail organisé par le professeurs pour permettre à un élève de s'engager dans la résolution d'un problème
- **ETM personnel:** C'est l'espace de travail de résolution effective de problèmes mathématiques des élèves et des professeurs

# Combien de solutions à cette question ?

Gaona, J.

<http://plataforma.quinan.cl/course/view.php?id=38>

Ingrese una **fracción** de la forma  $\frac{a}{b}$  con  $a, b \in \mathbb{Z}$  entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{2}{4}$ :

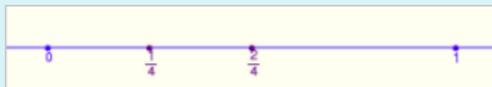


Respuesta:



Comprobar

Ingrese una **fracción** de la forma  $\frac{a}{b}$  con  $a, b \in \mathbb{Z}$  entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{2}{4}$ :



Respuesta:



Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

# Des procédures différentes

Gaona, J.

**Procédure 1:** 01:22 Carolina (C):

C: Je me suis trompé sur les premiers.

J'ai utilisé la multiplication croisée.

E : Pourriez-vous m'expliquer la procédure que vous avez utilisée ?

C : Je mets une fraction entre les deux et je les multiplie.

Attends, laisse-moi voir comment j'ai fait parce que j'en ai fait plusieurs. C : J'ai mis  $1/4$ ,  $2/4$  et une fraction entre les deux, j'ai multiplié le dénominateur par le numérateur et j'ai vu si c'était dans les deux.

**Analyse** Elle travaille sur le plan instrumental-discursive parce que elle utilise la proposition  $\frac{a}{b} < \frac{c}{d} \Leftrightarrow ad < bc$  comme un artefact pour vérifier les essais qu'elle fait.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procédures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

# Des procédures différentes

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

**Procédure 2** : 1:24:12 Tomás (T) :

T: J'ai fait plusieurs tentatives pour voir les limites du logiciel, mais simplement j'ai multiplié le numérateur et le dénominateur par 2 et ajouter 1 :  $\frac{1}{4} \cdot \frac{2}{2} = \frac{2}{8}$  puis, ajouter 1 au dénominateur :  $\frac{3}{8}$ .

**Procédure 3** : 1:25:31 Giovanni (G) :

G: Je l'ai fait avec des décimales et cela m'a permis de m'approcher plus facilement du côté droit

E : Pourriez-vous être plus explicite ? Quels sont les chiffres que vous avez pris en décimales ?

G : les deux chiffres

E : Combien vous ont-ils donné ?

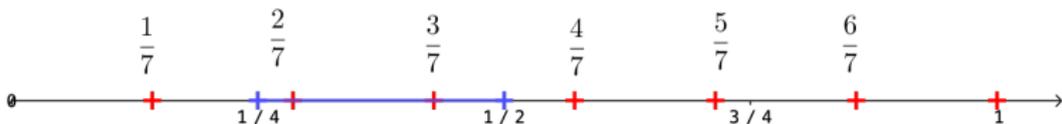
G : 0,25 et l'autre 0,5, puis j'ai cherché un nombre qui conduisait à une fraction qui me donnait près de 0,5 et je l'ai transformé en fraction. On l'interprete comme un travail semiótiq-ue-discursive.

# Des procédures différentes

Gaona, J.

**Procédure 4** : 1:27:50: Giselle (G) : E: vous avez saisi  $3/7$ , pouvez-vous expliquer comment vous avez fait ?

G : J'ai divisé l'ensemble et je l'ai rapproché de la droite Je ne peux pas parler, j'ai un mauvais micro J'ai fait deux graphiques dans lesquels l'un était  $1/4$  et  $2/4$  et dans l'autre j'ai divisé le graphique en 7 parties et j'ai vu dans quelle partie les  $1/4$  et  $2/4$  étaient entre :  $3/7$



**Analyse** Elle utilise une procédure plus géométrique, elle utilise les divisions de l'intervalle  $[0, 1]$  pour produire fractions entre les deux.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procédures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía



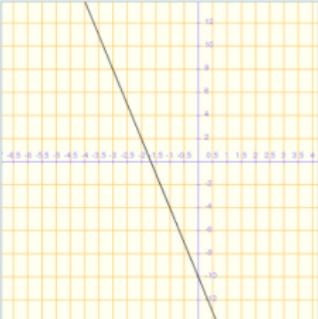
Après toutes ces procédures, quel est le bon feedback pour concevoir sur la plate-forme ?

# Observez les deux tâches :

Gaona, J.

Résolvez les deux tâches et indiquez comment elles ont été résolues :

Estime la imagen de  $x = -3.5$  para la función que aparece en el gráfico

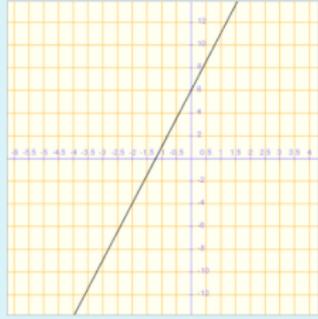


**Observación:** Si la respuesta es un número decimal, escríbalo con un punto, por ejemplo: 12.1

Respuesta:  
y =

Comprobar

Estime la imagen de  $x = 1$  para la función que aparece en el gráfico



**Observación:** Si la respuesta es un número decimal, escríbalo con un punto, por ejemplo: 12.1

Respuesta:  
y =

Comprobar

Avec  $N=50$ , dans la tâche à gauche, le 15 % des professeurs en formation et en service font une estimation, dans la tâche à droite, 45 % font une estimation, les autres le font sous forme algébrique en utilisant la formule pour trouver l'équation d'une droite.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procédures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

# Quel est le travail mathématique effectué ?

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

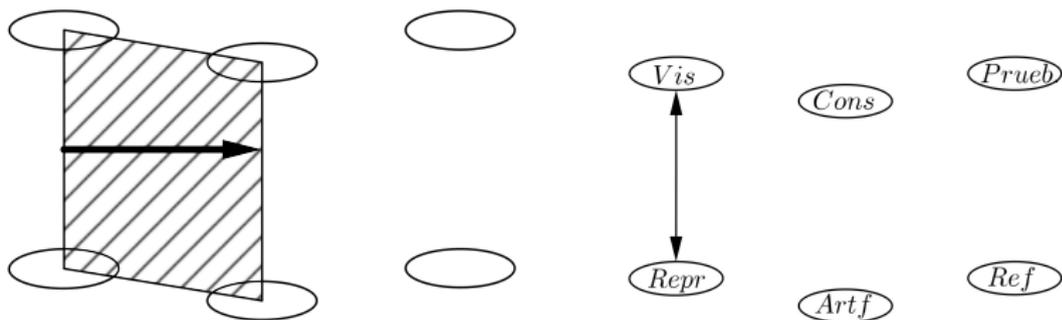
T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía



travail sémiotique-instrumental  
avec  $y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$   
comme artefact

travail semiótico avec la grille  
comme outil sémiotique

<http://plataforma.quinan.cl/course/view.php?id=38>

# L'nfluence du feedback

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

**T2:**  
**visualisation**

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

L'utilisation du feedback peut-il influencer le travail  
mathématique des étudiants?

# comment travailler la justification ?

Gaona, J.

<http://plataforma.quinan.cl/course/view.php?id=38>

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

Consider la matriz  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ , encuentre una matriz  $B$  que cumpla las siguientes

condiciones:

1.  $B \neq A$
2.  $B \neq I_2$
3.  $B \neq 0$
4.  $A \cdot B = B \cdot A$

Respuesta:

$\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$

Muy bien, efectivamente:

- $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 2 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & 2 \\ -4 & 2 \end{pmatrix}$

Observa que la matriz  $B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$  es múltiplo de la identidad. A partir de esto intenta responder las siguientes preguntas:

1. ¿Todas las matrices de la forma  $\begin{pmatrix} b & 0 \\ 0 & b \end{pmatrix}$  con  $b \neq 0$  conmutan con  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ ?
2. ¿Habrà una matriz que no sea múltiplo de la identidad que conmute con  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ ?
3. ¿Puedes encontrar una familia de matrices que conmute con  $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}$ ?

Si tienes alguna conjetura con respecto a estas preguntas puedes intentar nuevamente responder esta pregunta.

Consider la matriz  $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$ , encuentre una matriz  $B$  que cumpla las siguientes

condiciones:

1.  $B \neq A$
2.  $B \neq I_2$
3.  $B \neq 0$
4.  $A \cdot B = B \cdot A$

Respuesta:

$\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

Observa que al calcular:

- $\begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2 & -2 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$
- $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -3 \\ -2 & 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$

Los resultados son distintos, por lo que no satisface la cuarta condición.

La matriz que ingresaste se denomina matriz constante, es decir, de la forma  $\begin{pmatrix} a & a \\ a & a \end{pmatrix}$  con  $a \in \mathbb{R}$ . En base a esto intenta responder lo siguiente:

1. ¿Habrà alguna matriz, distinta de la matriz constante y con todos los coeficientes no nulos que conmute con una matriz constante?
2. ¿Se podría generalizar lo anterior? Es decir, encontrar todas las matrices no nulas y no constantes que conmuten con las matrices constantes

# Conclusion

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

- Ce qu'on appelle les systèmes d'évaluation en ligne consistent en un ensemble varié d'artefacts, où le facteur le plus déterminant pour le travail mathématique des élèves est la composante artefact-tâche.
- La valeur épistémique de la tâche dépend de l'artefact dans lequel elle est construite (ses potentialités et ses limites) et des variables didactiques avec lesquelles la tâche est conçue, en particulier les décisions concernant l'énoncé et le retour d'information.
- L'objectif est de connaître l'effet des variations dans a) les énoncés, b) les systèmes de validation et c) le retour d'information sur les travaux mathématiques des élèves, mais ce sont des questions encore ouvertes.

# Bibliografía

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algumas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procédures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

Bibliografía

Artigue, M. (2002). Learning mathematics in a CAS environment: The genesis of a reflection about instrumentation and the dialectics between technical and conceptual work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 7(3), 245–274. <https://doi.org/https://doi.org/10.1023/A:1022103903080>

Béguin, P., & Rabardel, P. (2000). Concevoir pour les activités instrumentées. *Revue d'Intelligence Artificielle*, 14(1–2), 35–54.

Gaona, J. (2018). *Elaboración de un sistema de evaluación en línea como proceso de formación de profesores de matemáticas*. Université Sorbonne Paris Cité - Université Paris Diderot. Recuperado de <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02458946/>

Gaona, J. (2020). Panorama sobre los sistemas de evaluación automática en línea en matemáticas. *Revista Paradigma*, 16, 53–81. Recuperado de <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/853/843>

Kuzniak, A. (2011). L'Espace de travail mathématique et ses genèses. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 16, 9–24.

Kuzniak, A., Nechache, A., & Drouhard, J. P. (2016). Understanding the development of mathematical work in the context of the classroom. *ZDM - Mathematics Education*, 48(6), 861–874. Recuperado de <http://link.springer.com/10.1007/s11858-016-0773-0>

Stacey, K., & Wiliam, D. (2013). Technology and assessment in mathematics. En M. A. K. Clements, A. Bishop, C. Keitel, J. Kilpatrick, & F. Leung (Eds.), *Third international handbook of*

*mathematics education* (pp. 721–751). New York: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4684-2\\_23](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-4684-2_23)

Vandebrouck, F. (2013). *Mathematics classrooms students' activities and teachers' practices*. Rotterdam: Sense Publishers. <https://doi.org/10.1007/978-94-6209-281-5>

Wiliam, D. (2009). An integrative summary of the research literature and implications for a new theory of formative assessment. En H. Andrade & G. Cizek (Eds.), *Handbook of formative assessment* (pp. 18–40). New York: Routledge.

Gaona, J.

Pratiques  
d'évaluations

Evaluación,  
algunas  
definiciones

Premier  
exemple

Éléments  
théoriques

T1:  
procedures

T2:  
visualisation

T3:  
justifications

Conclusion

**Bibliografía**

MUCHAS GRACIAS  
jorge.gaona@pucv.cl