

# Analyse de ressources pédagogiques pour la géométrie dynamique et évaluation de leur qualité : le projet Intergeo

Jana Trgalova\*, Ana Paula Jahn\*\*,  
Sophie Soury-Lavergne\*

\* EducTice, INRP; LIG, Grenoble, France

\*\* UNIBAN, São Paulo, Brazil

# Le projet *InterGeo*

- Obstacles à l'intégration de la géométrie dynamique dans les pratiques de classe
- impossibilité d'utiliser le logiciel de son choix
  - pour exploiter une ressource conçue avec un autre logiciel
- difficultés pour trouver des ressources
  - parmi une grande quantité de ressources décrites peu précisément
- difficultés pour évaluer
  - la qualité d'une ressource, sa pertinence et son adéquation à un contexte d'enseignement donné

interopérabilité de principaux logiciels de géométrie dynamique

un serveur de ressources décrites par des métadonnées

élaboration d'un processus d'évaluation de la qualité

# Le processus qualité

- Deux processus :

liste des caractéristiques concernant la qualité mathématique, didactique et pédagogique ( $\approx 60$  critères)

regroupement des critères en classes déterminant des indicateurs de qualité plus généraux

- Méthodologie d'élaboration du questionnaire
  - objectif : un questionnaire *exhaustif* et *facile* à utiliser

## Exemple d'un indicateur de qualité : valeur ajoutée de la géométrie dynamique

- deux critères :
  - éléments contribuant à la valeur ajoutée de la géométrie dynamique
  - utilisation et rôle du déplacement
- chaque critère amène plusieurs questions

<i>Critère</i>	<i>Question</i>
Valeur ajoutée par la géométrie dynamique dans la ressource	La GD fonctionne-t-elle comme un amplificateur visuel du fait qu'elle améliore la qualité graphique et la précision des tracés de figures ?
	La GD est-elle utilisée pour obtenir rapidement plusieurs cas de la même figure ?
	La GD fournit-elle un champ d'expérimentation pour l'activité de l'élève, en particulier favorise-t-elle l'exploration et les stratégies par essai-erreur ?
	Les feedbacks permettent-ils à l'élève de valider par lui-même ses constructions ?
	Cette ressource utilise-t-elle la possibilité d'articuler différentes représentations du même problème mathématique offerte par la GD ?
	La GD permet-elle d'aider l'élève à dépasser les considérations sur les caractéristiques spatio-graphiques de la figure pour s'intéresser aux propriétés géométriques ?
	Le problème posé à l'élève est-il spécifique à la GD, i.e. il n'aurait pas de sens sans ?
	L'utilisation de la GD dans l'activité contribue-t-elle à atteindre les objectifs visés ?
Utilisation et rôle du déplacement	Le déplacement est-il utilisé pour illustrer une propriété géométrique, i.e. les élèves doivent observer si une propriété donnée est invariante au cours du déplacement ?
	Le déplacement est-il utilisé pour conjecturer une propriété géométrique, i.e. les élèves doivent observer si une propriété supposée est invariante au cours du déplacement ?
	Le déplacement est-il utilisé pour étudier les différents cas de figure ?
	Le déplacement est-il utilisé pour obtenir momentanément une configuration particulière qui satisfait des conditions imposées ?
	Le déplacement est-il utilisé pour identifier les relations de dépendance entre les objets ?
	Le déplacement des objets de la figure est-il utilisé pour illustrer le lien entre hypothèses et conclusion dans un théorème, i.e. les élèves déplacent pour satisfaire momentanément les hypothèses d'un théorème ou d'un problème (construction molle) et doivent observer les propriétés obtenues comme conséquences nécessaires de ces hypothèses ?
	Le déplacement des objets de la figure est-il utilisé pour étudier la trajectoire d'objets géométriques (lieu, trace...) ?
	L'utilisation du déplacement est-elle mentionnée dans les instructions pour les élèves ?

<i>Critère</i>	<i>Question</i>
Valeur ajoutée par la géométrie dynamique dans la ressource	La GD fonctionne-t-elle comme un amplificateur visuel du fait qu'elle améliore la qualité graphique et la précision des tracés de figures ?
	La GD est-elle utilisée pour obtenir rapidement plusieurs cas de la même figure ?
	La GD fournit-elle un champ d'expérimentation pour l'activité de l'élève, en particulier favorise-t-elle l'exploration et les stratégies par essai-erreur ?
	Les feedbacks permettent-ils à l'élève de valider par lui-même ses constructions ?
	Cette ressource utilise-t-elle la possibilité d'articuler différentes représentations du même problème mathématique offerte par la GD ?
	La GD permet-elle d'aider l'élève à dépasser les considérations sur les caractéristiques spatio-graphiques de la figure pour s'intéresser aux propriétés géométriques ?
	Le problème posé à l'élève est-il spécifique à la GD, i.e. il n'aurait pas de sens sans ?
	L'utilisation de la GD dans l'activité contribue-t-elle à atteindre les objectifs visés ?
Utilisation et rôle du déplacement	Le déplacement est-il utilisé pour illustrer une propriété géométrique, i.e. les élèves doivent observer si une propriété donnée est invariante au cours du déplacement ?
	Le déplacement est-il utilisé pour conjecturer une propriété géométrique, i.e. les élèves doivent observer si une propriété supposée est invariante au cours du déplacement ?
	Le déplacement est-il utilisé pour étudier les différents cas de figure ?
	Le déplacement est-il utilisé pour obtenir momentanément une configuration particulière qui satisfait des conditions imposées ?
	Le déplacement est-il utilisé pour identifier les relations de dépendance entre les objets ?
	Le déplacement des objets de la figure est-il utilisé pour illustrer le lien entre hypothèses et conclusion dans un théorème, i.e. les élèves déplacent pour satisfaire momentanément les hypothèses d'un théorème ou d'un problème (construction molle) et doivent observer les propriétés obtenues comme conséquences nécessaires de ces hypothèses ?
	Le déplacement des objets de la figure est-il utilisé pour étudier la trajectoire d'objets géométriques (lieu, trace...) ?
	L'utilisation du déplacement est-elle mentionnée dans les instructions pour les élèves ?

# Expérimentation du questionnaire

- Objectifs :
  - Identifier ce qu'est une ressource de qualité pour les enseignants
  - Tester la pertinence et la clarté des questions auprès des enseignants
- Méthodologie :
  - Elaboration d'une ressource pour contrôler ses caractéristiques :
    - ressource multi-fichiers, activité spécifique à la géométrie dynamique, usage de fonctionnalités avancées...
  - Elaboration d'un questionnaire expérimental modifié
    - centré sur certains indicateurs
    - comportant des questions ouvertes

## Extrait du questionnaire expérimental relatif à la valeur ajoutée de la GD

- Par rapport à l'intégration de la géométrie dynamique
  1. Comment évaluez-vous le rôle de la géométrie dynamique ?  
A votre avis est-il envisageable de proposer cette séquence sans le logiciel ?
  2. Si non, quels principaux aspects justifient l'usage du logiciel ?
  3. L'usage du déplacement peut-il contribuer à atteindre les objectifs annoncés ? Pourquoi ?

# Résultats expérimentaux

## Qu'est-ce qu'une ressource de qualité pour les enseignants ?

- Critères retenus  
Validation de notre conception d'une ressource de qualité (indicateurs et critères retenus)
  - indications sur le rôle de l'enseignant
  - stratégies possibles des élèves

# Résultats expérimentaux

## Utilité et pertinence du questionnaire

- Des critères compréhensibles et accessibles car spontanément mentionnés par les enseignants :
  - déplacement
  - ...
- Des critères qui sont compréhensibles et deviennent accessibles grâce au questionnaire
  - ils sont appréciés car permettant un approfondissement de l'analyse de la ressource
- Introduction de l'idée de formation des enseignants grâce au questionnaire

# Conclusion

- Un questionnaire utile

- évaluer la qualité d'une
- mettre en évidence les aspects de la ressource à améliorer

Un outil pour les concepteurs de ressources

- Un questionnaire utilisé par les enseignants :

- comme outil d'analyse de ressources qui permet leur appropriation et leur adaptation à un contexte particulier
- pour soutenir l'intégration des TICE

Un outil pour le développement des compétences professionnelles des enseignants