

# Quels usages pour quelle intégration des MITIC dans les pratiques des enseignants de mathématiques ?

Jana Trgalová

Université Claude Bernard – Lyon 1  
Ecole Supérieure du Professorat et  
de l'Education  
Laboratoire S2HEP  
<jana.trgalova@univ-lyon1.fr>



# Plan

- Introduction
  - Etat des lieux des usages des MITIC
- Intégration ou usage des MITIC
  - Et le non-usage ?
- Modèle SAMR
  - Types d'usages de la géométrie dynamique
- Conclusion

# INTRODUCTION

# NTIC – TIC – TICE – MITIC...

« L'évolution sémantique à laquelle on assiste depuis les années 1980 est symptomatique de l'influence de ces technologies dans notre société. On parlait de **plan «informatique pour tous»** en 1985, puis des **NTIC** (Nouvelles technologies de l'information et de la communication) avant de faire disparaître l'adjectif «nouvelles» pour utiliser l'acronyme **TIC** (ou **TICE** pour rajouter une dimension éducative) pour aujourd'hui parler du **numérique** avec un sens beaucoup plus global qui inclut aussi bien les pratiques sociales, les infrastructures techniques, les supports d'inscription, les contenus, les modes de transmissions, les types de pratiques, etc. Cette évolution sémantique annonce aussi des mutations organisationnelles et pédagogiques. »  
(Thibert 2012, p. 1)

# Usage du numérique – un contexte favorable



Équipements importants  
(foyers et établissements scolaires)



Usages personnels très développés



MITIC partie intégrante de la vie des  
jeunes



Forte volonté institutionnelle  
d'intégrer les MITIC

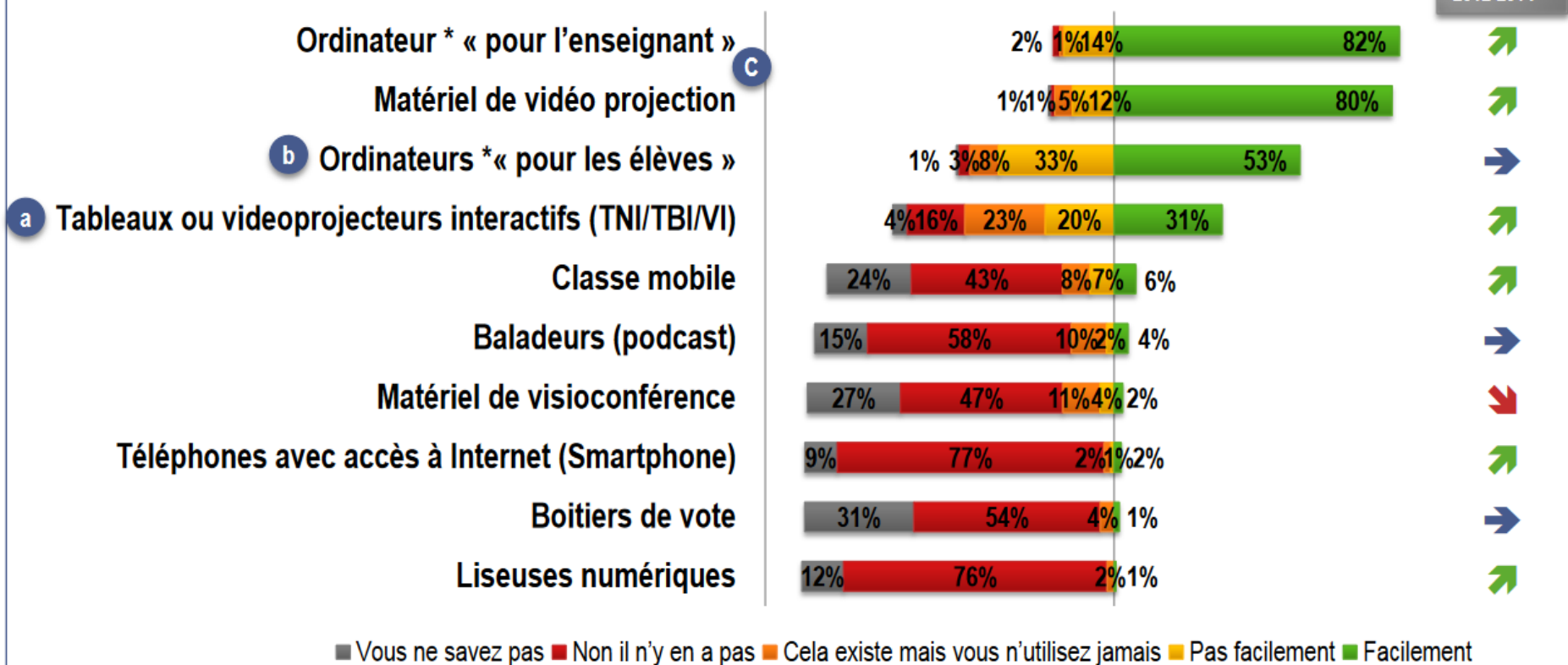
# Usages du numérique par des enseignants français

## Accès aux équipements

- Accès facile aux équipements de base

Q2. Quand vous en avez besoin, disposez-vous dans votre établissement de :

Evolution  
2012-2014 <sup>(1)</sup>



(Enquête PROFETIC 2014, 5000 enseignants du secondaire)

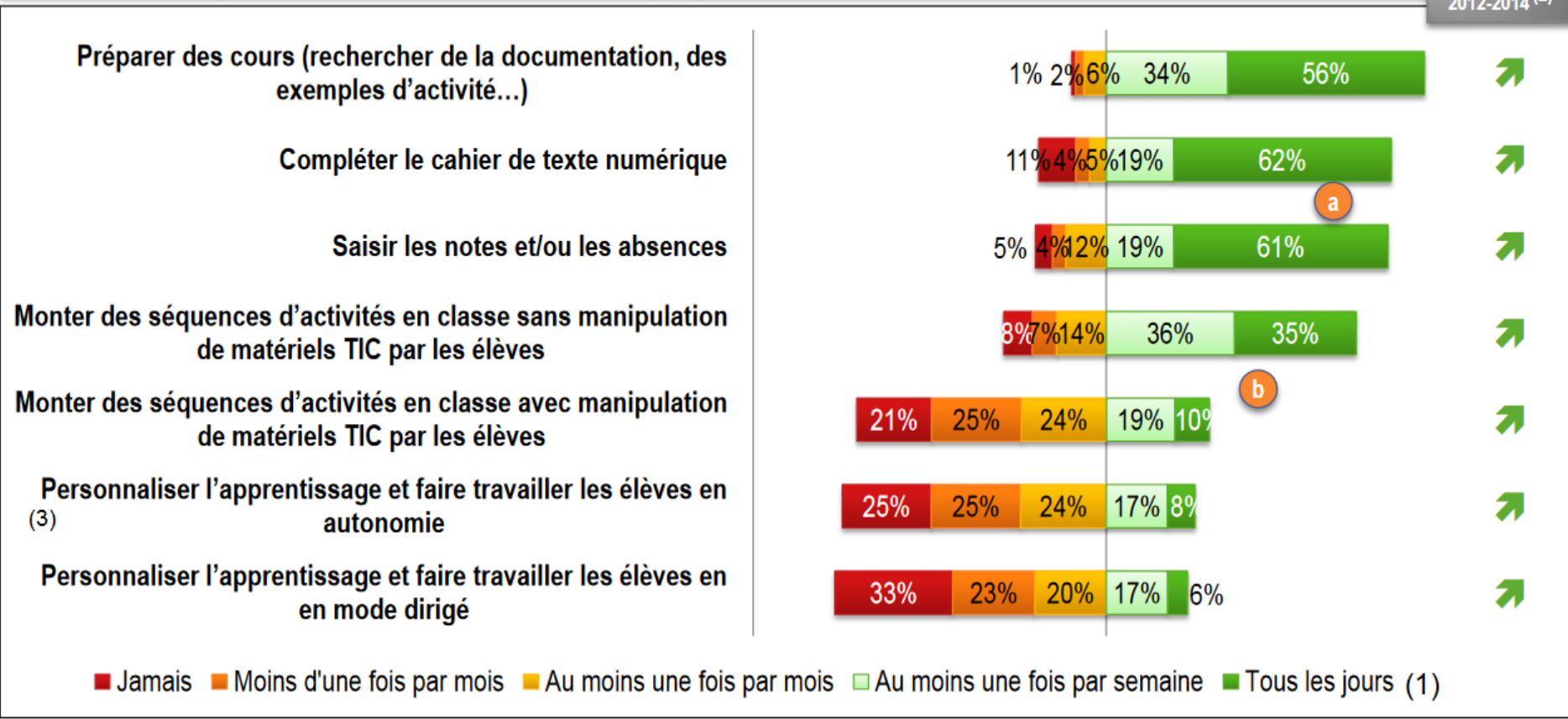
# Usage du numérique par des enseignants français

## Finalités de l'utilisation

- Usage le plus fréquent en dehors de la classe (a)
- 29% préparent des activités avec manipulation par des élèves (b)

Q5. Dans le cadre professionnel, utilisez-vous le numérique pour : <sup>(1)</sup>

Evolution  
2012-2014 <sup>(2)</sup>



(Enquête PROFETIC 2014, 5000 enseignants du secondaire)

# Utilisation de la géométrie dynamique (DG) à l'échelle européenne

- **Résultats similaires**

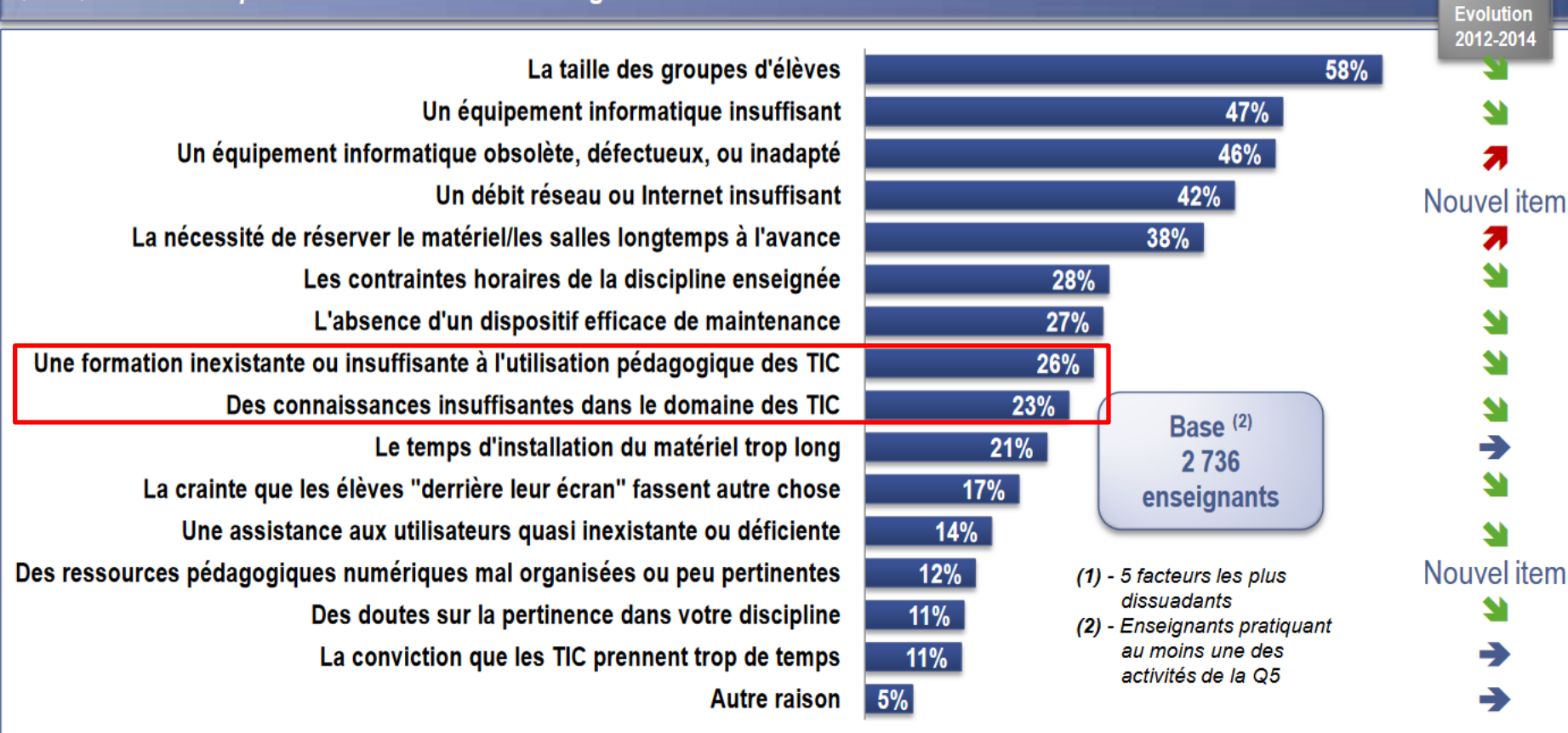
- Écoles équipées, logiciels accessibles
- Recommandations / injonctions d'utilisation de la GD dans les programmes des mathématiques
- Pourtant
  - Utilisation plutôt occasionnelle
  - Modalité la plus fréquente : démonstration par l'enseignant devant des élèves passifs



# Facteurs bloquants

- Contraintes matérielles et organisationnelles
- Formation / maîtrise insuffisante chez 1 enseignant sur 4

Q8.2 Quels facteurs peuvent dissuader de faire usage des TIC ? <sup>(1)</sup>



(Enquête PROFETIC 2014, 5000 enseignants du secondaire)

# **INTÉGRATION OU USAGE DES MITIC**

# Intégration des MITIC

- *Par intégration, nous entendons **toute insertion** de l'outil technologique, **au cours d'une ou plusieurs séances**, dans une séquence pédagogique globale, dont les objectifs ont été clairement déterminés (Bourguignon, 1994).*
- *L'intégration (des Tice), c'est quand l'outil informatique est **mis avec efficacité au service des apprentissages** (Mangenot, 2000)*
- *L'intégration des technologies se définit comme un **processus réfléchi et durable** d'utilisation de l'ordinateur (Lagrange & Dedeoglu, 2009)*
- *L'intégration des TIC en classe commence à partir du moment où **les technologies soutiennent l'enseignant dans sa relation pédagogique** et se situe dans une perspective constructive et cognitive (Elouardani, 2015)*

# Intégration des MITIC

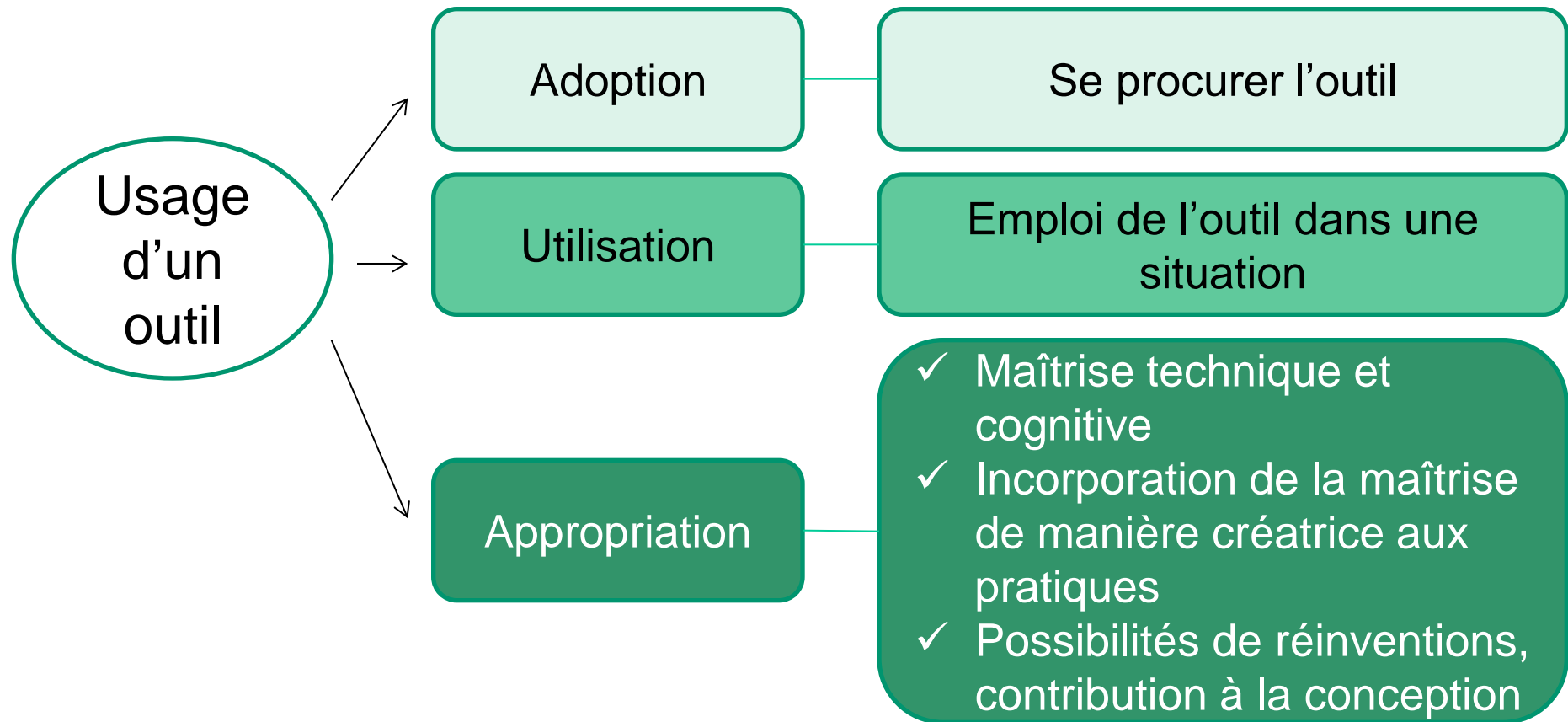
- *Intégration = innovation ?*
  - *innovation des pratiques pédagogiques par le numérique (Mission Fourgous, 2012)*
  - *De fait, l'intégration des nouvelles technologies semble piégée dans une sorte de cercle vicieux : les difficultés rencontrées tendent à maintenir le système éducatif dans la phase de « militantisme pionnier » qui accompagne régulièrement les innovations technologiques. Cet esprit militant permet à l'innovation de survivre, voire se développer, dans un système éducatif qui, le plus souvent, n'est pas écologiquement prêt à l'accepter. Mais inversement, il empêche de poser de façon satisfaisante et efficace les problèmes d'intégration, en conduisant à sous-estimer ou même à occulter des problèmes épistémologiques, cognitifs ou institutionnels importants. (Artigue, 1997)*

# Usage des MITIC

- *Usage  $\neq$  innovation ?*
  - ...les usages sont caractérisés par trois traits fondamentaux :
    - ils diffèrent des simples utilisations en ce qu'ils **s'inscrivent dans le temps long** de pratiques éducatives et sociales stabilisées ;
    - ils se distinguent des modes d'emploi en ce qu'ils **portent la marque des usagers** et des transformations que ceux-ci imposent, plus collectivement qu'individuellement, aux cadres fixés par l'offre technologique et les politiques réglementaires et incitatives ;
    - ils **ont une consistance** qui s'exprime au-delà des effets de nouveauté (les effets de la dernière technologie en date) ou de rupture (solution de continuité d'une technologie à l'autre) (MEN, 2004, cité par Lagrange et Dedeoglu, 2009)

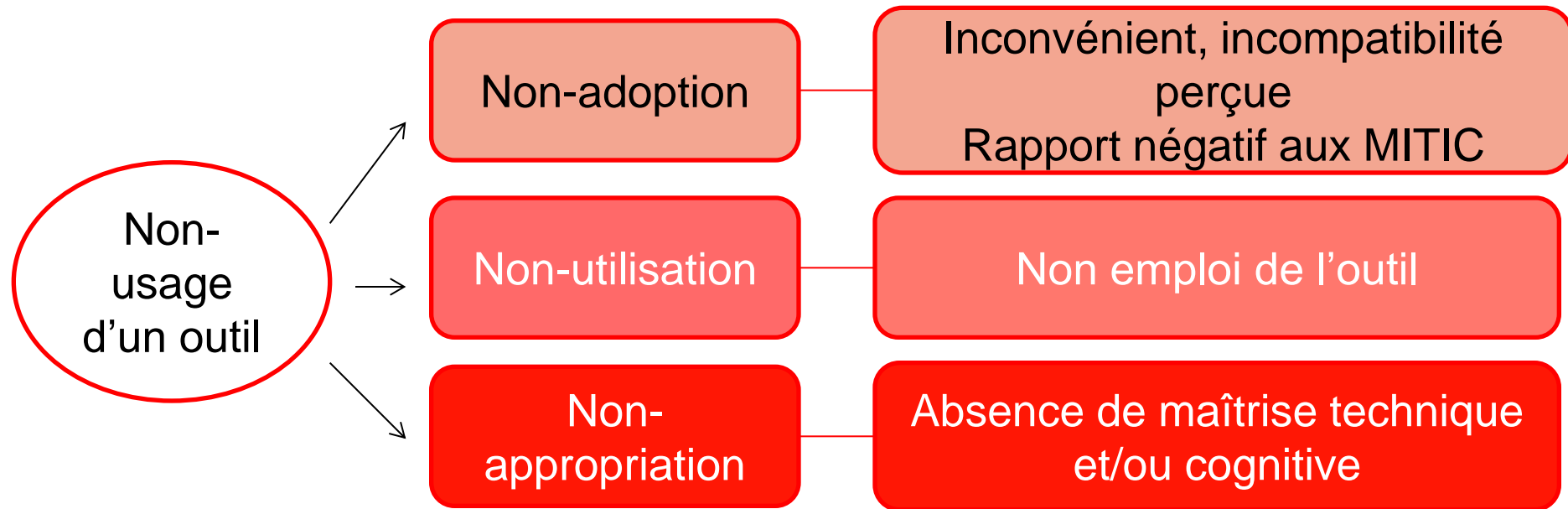
# Usage des MITIC

(Breton et Proulx, 2002)



# Non-usage des MITIC

(Boudokhane, 2006)



# Des raisons de faible intégration plus profondes

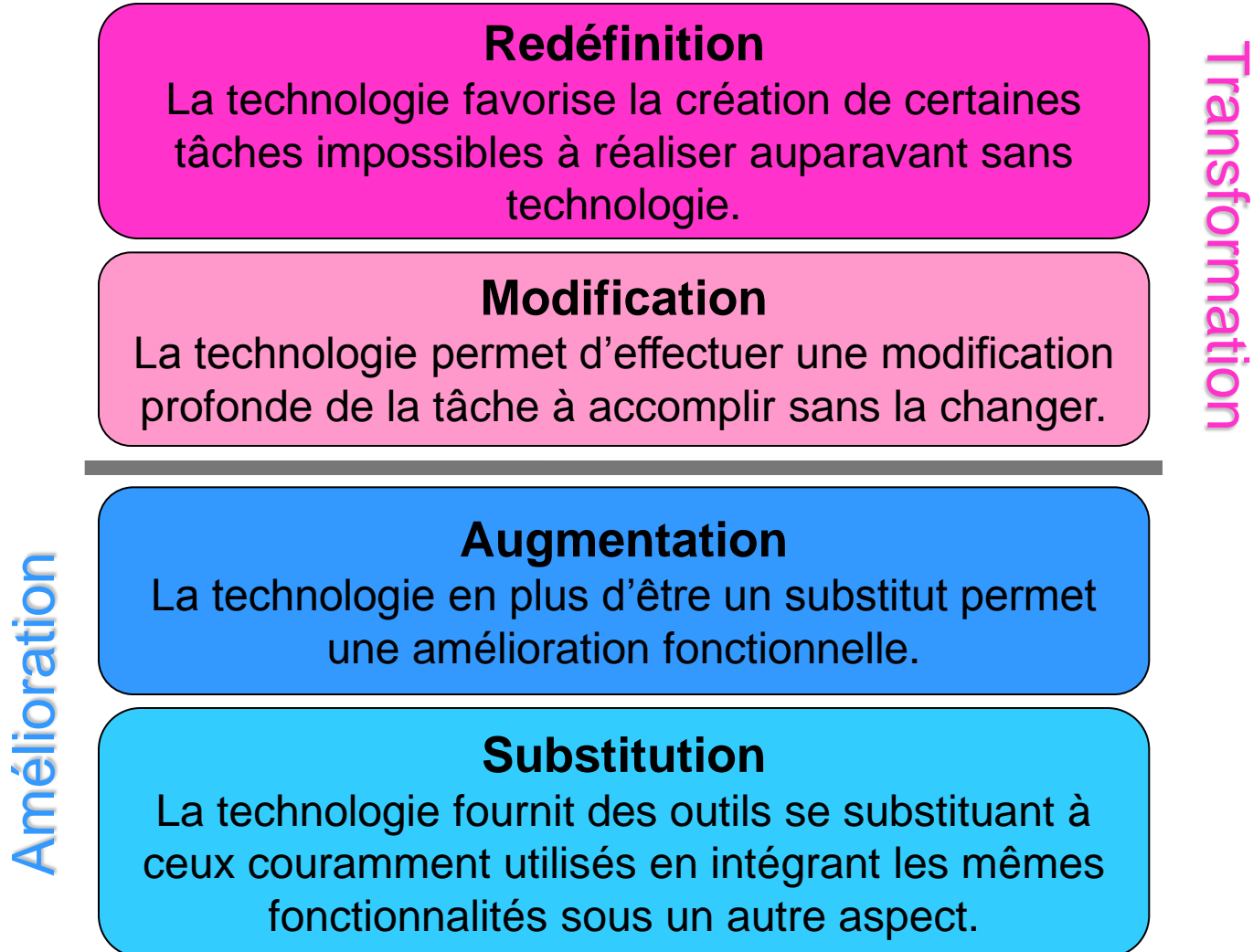
- Non-adoption ou non-utilisation
  - complexité accrue du rôle de l'enseignant due à la complexité de la conduite des instruments dans les apprentissages mathématiques (Trouche)
  - perception du coût d'intégration du numérique supérieur à son apport
    - temps de préparation de l'enseignement plus long
    - temps d'apprentissage plus long à cause des nécessaires genèses instrumentales
  - lourdeur des programmes et rigidité de l'organisation scolaire (Mission Fourgous, 2012)



# **USAGES DE LA GÉOMÉTRIE DYNAMIQUE**

# Modèle SAMR – apports de la technologie

(R. Puentendura)



# Modèle SAMR – apports de la technologie

## Redéfinition

La technologie permet la création de tâches impossibles à réaliser sans technologie.

## Modification

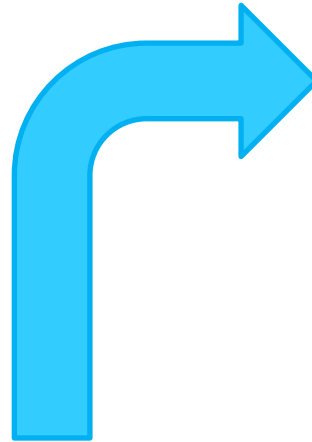
La technologie permet de modifier profondément la tâche sans la changer.

## Augmentation

La technologie en plus d'être un substitut permet une amélioration fonctionnelle.

## Substitution

La technologie se substitue à des outils couramment utilisés en intégrant les mêmes fonctionnalités



# Modèle SAMR – modes d'intégration

## Redéfinition

La technologie permet la création de tâches impossibles à réaliser sans technologie.

## Modification

La technologie permet de modifier profondément la tâche sans la changer.

## Augmentation

La technologie en plus d'être un substitut permet une amélioration fonctionnelle.

## Substitution

La technologie se substitue à des outils couramment utilisés en intégrant les mêmes fonctionnalités



# Modèle SAMR – modes d'intégration

## Redéfinition

La technologie permet la création de tâches impossibles à réaliser sans technologie.

## Modification

La technologie permet de modifier profondément la tâche sans la changer.

## Augmentation

La technologie en plus d'être un substitut permet une amélioration fonctionnelle.

## Substitution

La technologie se substitue à des outils couramment utilisés en intégrant les mêmes fonctionnalités



# Modèle SAMR – modes d'intégration

## Redéfinition

La technologie permet la création de tâches impossibles à réaliser sans technologie..

## Modification

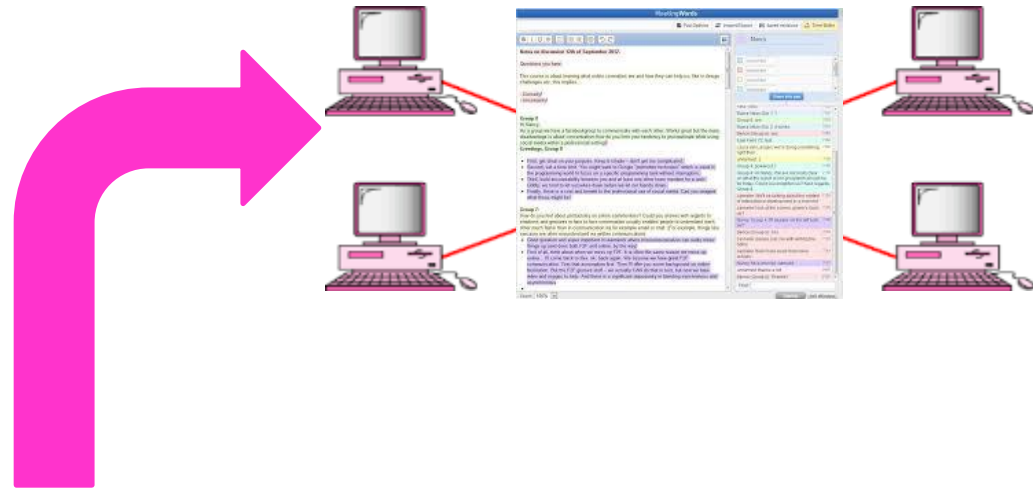
La technologie permet de modifier profondément la tâche sans la changer.

## Augmentation

La technologie en plus d'être un substitut permet une amélioration fonctionnelle.

## Substitution

La technologie se substitue à des outils couramment utilisés en intégrant les mêmes fonctionnalités



# Usages de la géométrie dynamique

(Bellin, 2014)

## Redéfinition

La technologie permet la création de tâches impossibles à réaliser sans technologie..

## Modification

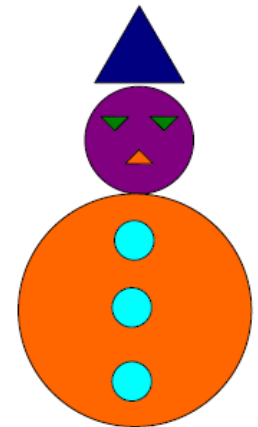
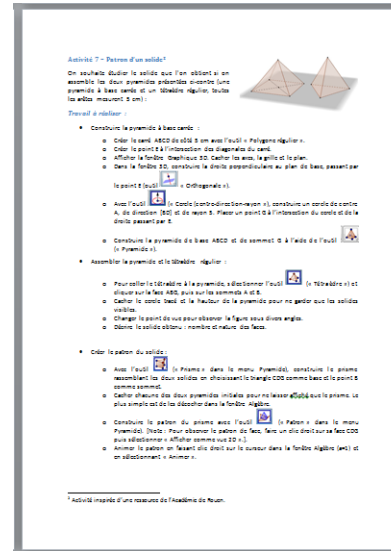
La technologie permet de modifier profondément la tâche sans la changer.

## Augmentation

La technologie en plus d'être un substitut permet une amélioration fonctionnelle.

## Substitution

La technologie se substitue à des outils couramment utilisés en intégrant les mêmes fonctionnalités



Faire de  
« jolies »  
figures

# Usages de la géométrie dynamique

## Redéfinition

La technologie permet la création de tâches impossibles à réaliser sans technologie.

## Modification

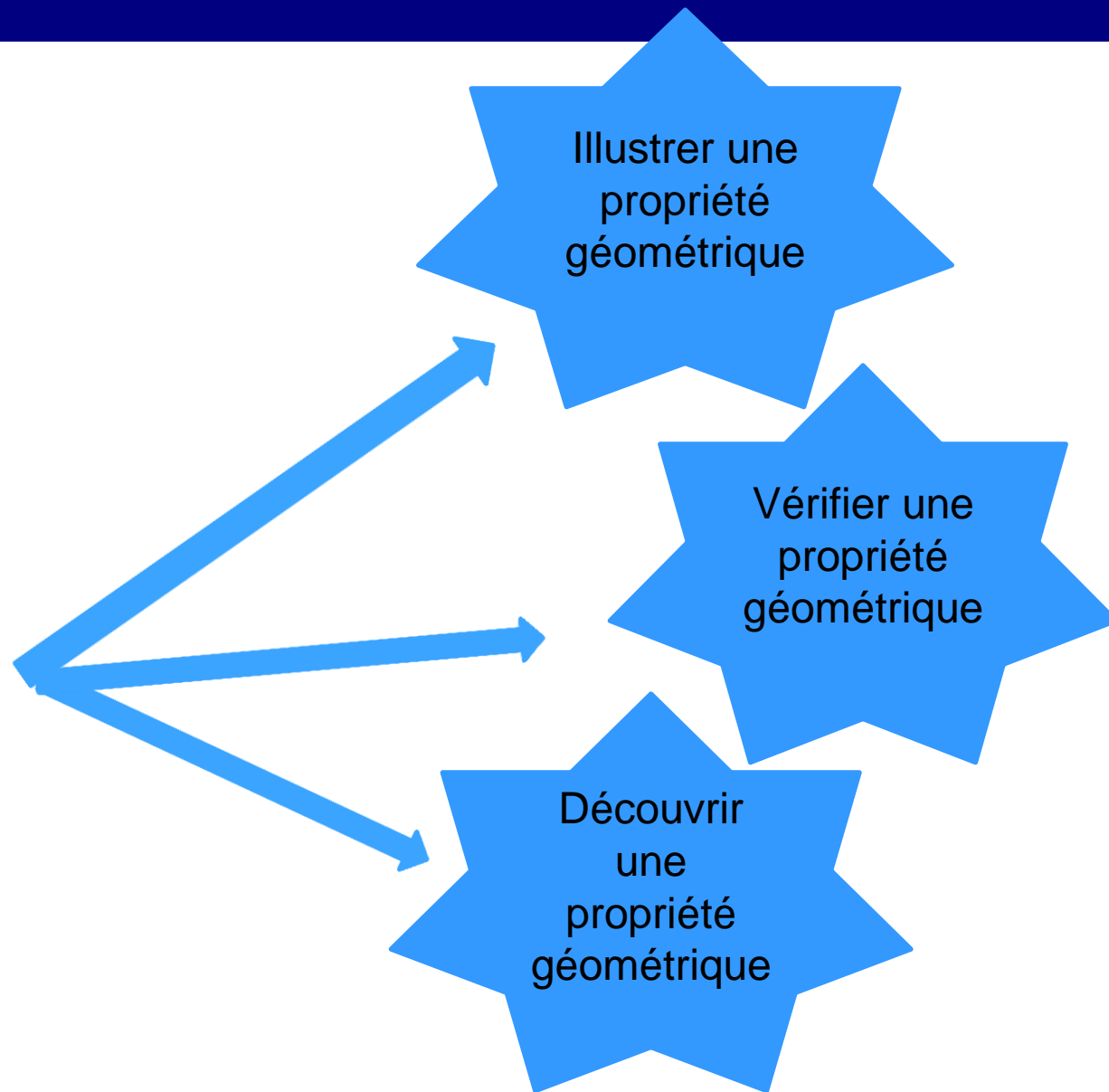
La technologie permet de modifier profondément la tâche sans la changer.

## Augmentation

La technologie en plus d'être un substitut permet une amélioration fonctionnelle.

## Substitution

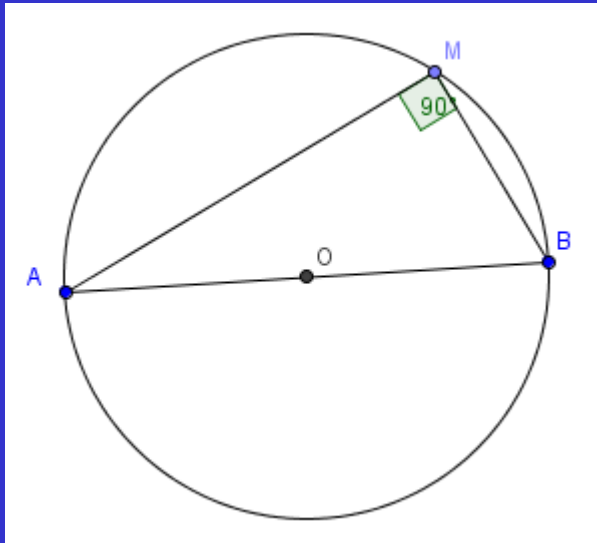
La technologie se substitue à des outils couramment utilisés en intégrant les mêmes fonctionnalités





# Découvrir une propriété avec la GD

(Soury-Lavergne, 2011)



Déplace le point M.  
Qu' observes-tu?

Tâche de  
l'élève

Observer les invariants et  
formuler la propriété

Rôle du  
déplacement

Vérifier une propriété  
géométrique

Ce qu'on  
apprend

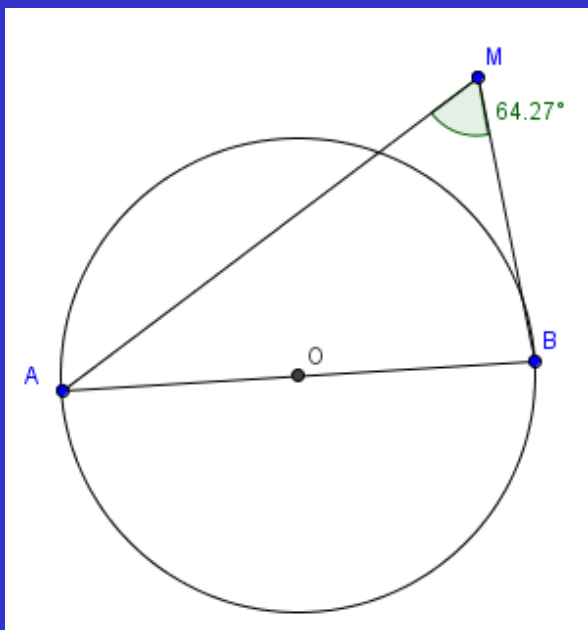
Eléments du théorème :

- M est sur le cercle
- $[AB]$  diamètre du cercle
- invariance de la mesure de l'angle  $AMB$

Apport de  
DG

Obtenir rapidement de  
nombreux cas de figure  
(gain de temps, précision)

# Découvrir une propriété avec la GD



Trouve une position de M  
à l'extérieur du disque pour  
laquelle l'angle AMB est obtus !

Tâche de  
l'élève

Résoudre un problème

Rôle du  
déplacement

Recherche d'une position  
particulière  
(partie de la résolution)

Ce qu'on  
apprend

Lien entre la position de M  
dans le plan et la mesure  
de l'angle => relation entre  
la condition « M appartient  
au cercle » et la  
conséquence « l'angle est  
droit »

Apport de  
DG

Exploration de la situation

# Constructions robustes et molles

(Healy 2000)

	Construction robuste	Construction molle
Rôle du déplacement	Vérification de l'invariance	Recherche de configuration particulière
Accent sur	Généralité d'une propriété (invariance)	Relation entre la condition (hypothèse) et son effet (conclusion)
Processus	Le général est instancié dans des cas particuliers	Le général émerge des cas particuliers

# Usages de la géométrie dynamique

(Bellin 2014)

## Redéfinition

La technologie permet la création de tâches impossibles à réaliser sans technologie..

## Modification

La technologie permet de modifier profondément la tâche sans la changer.

## Augmentation

La technologie en plus d'être un substitut permet une amélioration fonctionnelle.

## Substitution

La technologie se substitue à des outils couramment utilisés en intégrant les mêmes fonctionnalités

```
graph LR; A[Redéfinition] --> B[Construire une figure avec une/des propriété(s) donnée(s) (c. robuste)]; A --> C[Recherche de configurations particulières (c. molle)]; B --> C;
```

Construire une figure avec une/des propriété(s) donnée(s) (c. robuste)

Recherche de configurations particulières (c. molle)

# Usages de la géométrie dynamique

## Redéfinition

La technologie permet la création de tâches impossibles à réaliser sans technologie..

## Modification

La technologie permet de modifier profondément la tâche à accomplir sans la changer.

## Augmentation

La technologie en plus d'être un substitut permet une amélioration fonctionnelle.

## Substitution

La technologie se substitue à des outils couramment utilisés en intégrant les mêmes fonctionnalités



# Usages de la géométrie dynamique (1/2)

(Bellin 2014)

Usages de la GD	Enseignant	Elève
Faire de « jolies » figures	Construit les figures pour son cours	<b>Substitution</b>
Illustrer une propriété	Manipule la figure Énonce la propriété	Observe
Vérifier une propriété	Énoncé la propriété Construit la figure ou donne un programme de construction	Construit la figure en suivant le programme Manipule Observe
Identifier les invariants de la figure pour découvrir une propriété	Construit la figure ou donne un programme de construction	Construit la figure en suivant le programme Manipule Observe Formule la propriété

**Augmentation**

# Usages de la géométrie dynamique (2/2)

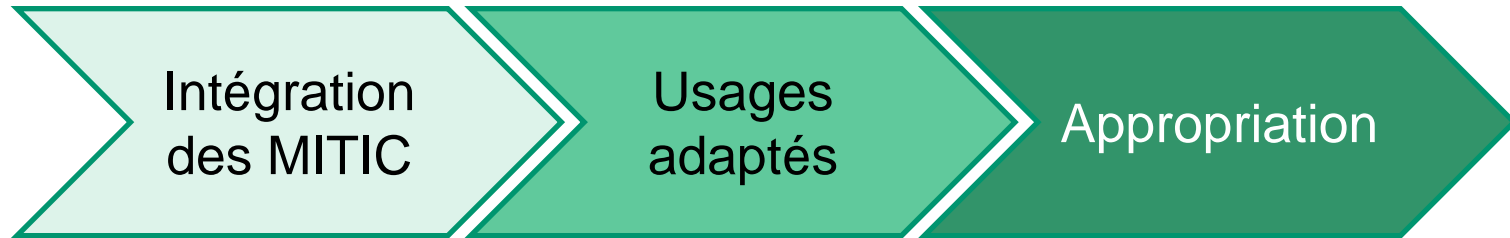
(Bellin 2014)

Usages de la GD	Enseignant	Elève
<b>Valider ou invalider une construction (robuste)</b>	Construit l'activité	Construit la figure en mobilisant des propriétés et vérifie la construction
<b>Rechercher une configuration particulière (c. molle)</b>	Construit l'activité	Explore la figure, formule des conjectures
<b>Conjecturer un lieu géométrique</b>	Construit l'activité	Explore la figure, conjecture, teste
<b>Conjecturer la relation entre deux figures (boîte noire)</b>	Construit l'activité	Explore la figure, conjecture, teste

Modification

Redéfinition

# Conclusion



- Formation
  - Maîtrise technique, mais surtout cognitive
  - Outils nécessaires pour analyser et gérer efficacement les potentialités réelles des MITIC (modèle SAMR...)
  - Objectivation des choix techniques, didactiques et pédagogiques qui doivent être analysés du point de vue des apprentissages mobilisés
  - Moins d'ambition : « faire mieux » (amélioration) avant de « faire autrement » (transformation) ?



Merci beaucoup !