

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

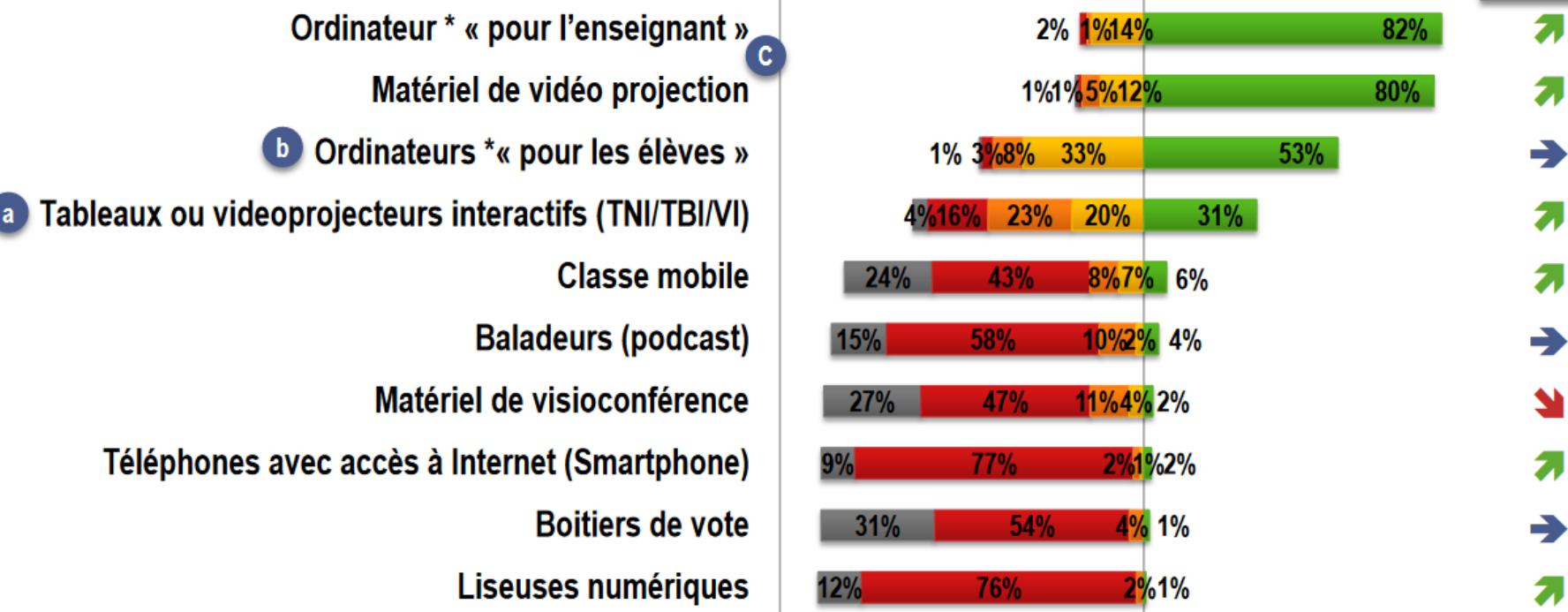
Usages du numérique par des enseignants français

Accès aux équipements

- Accès facile aux équipements de base

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

Evolution
2012-2014⁽¹⁾



■ Vous ne savez pas ■ Non il n'y en a pas ■ Cela existe mais vous n'utilisez jamais ■ Pas facilement ■ Facilement

(Enquête PROFETIC 2014, 5000 enseignants du secondaire)

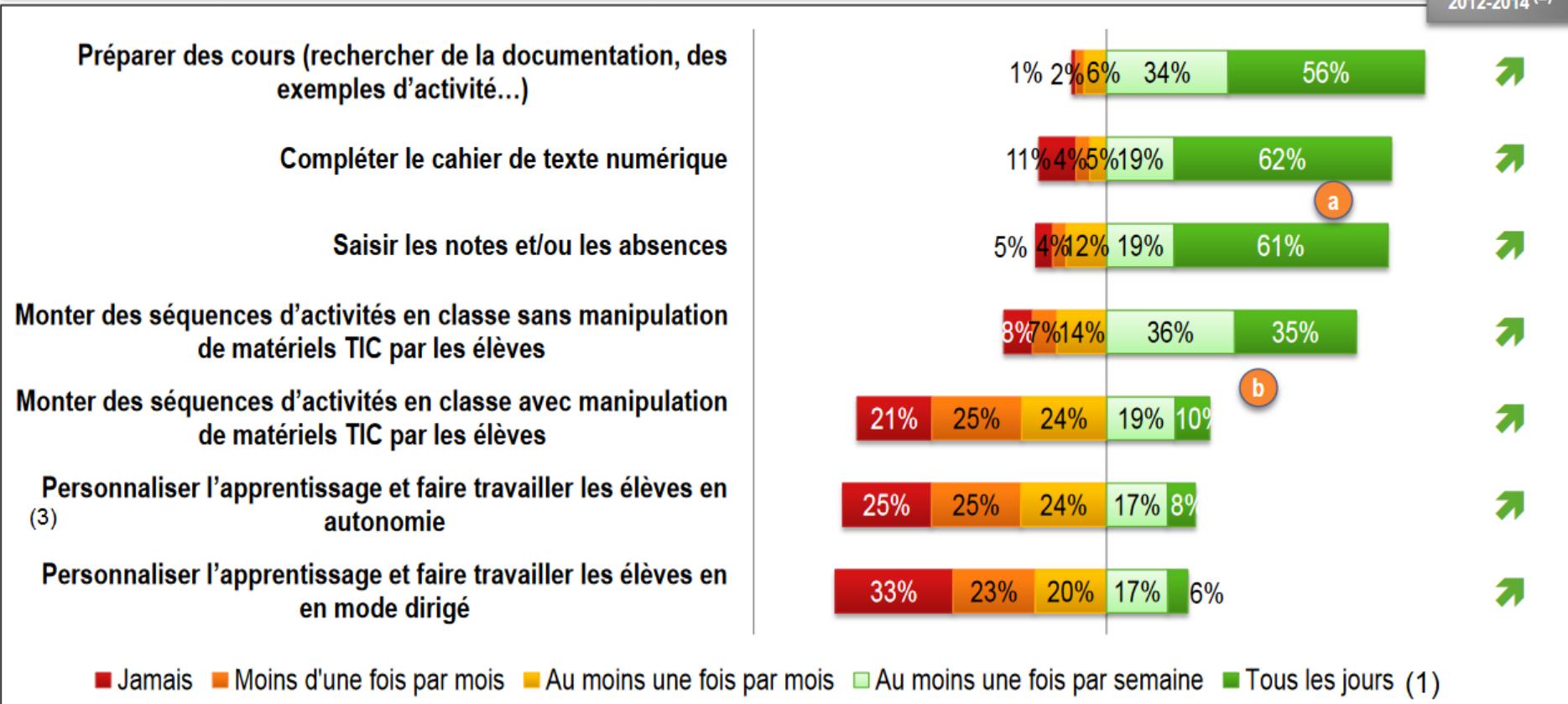
Usage du numérique par des enseignants français

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 :⁽¹⁾

Evolution
2012-2014⁽²⁾



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

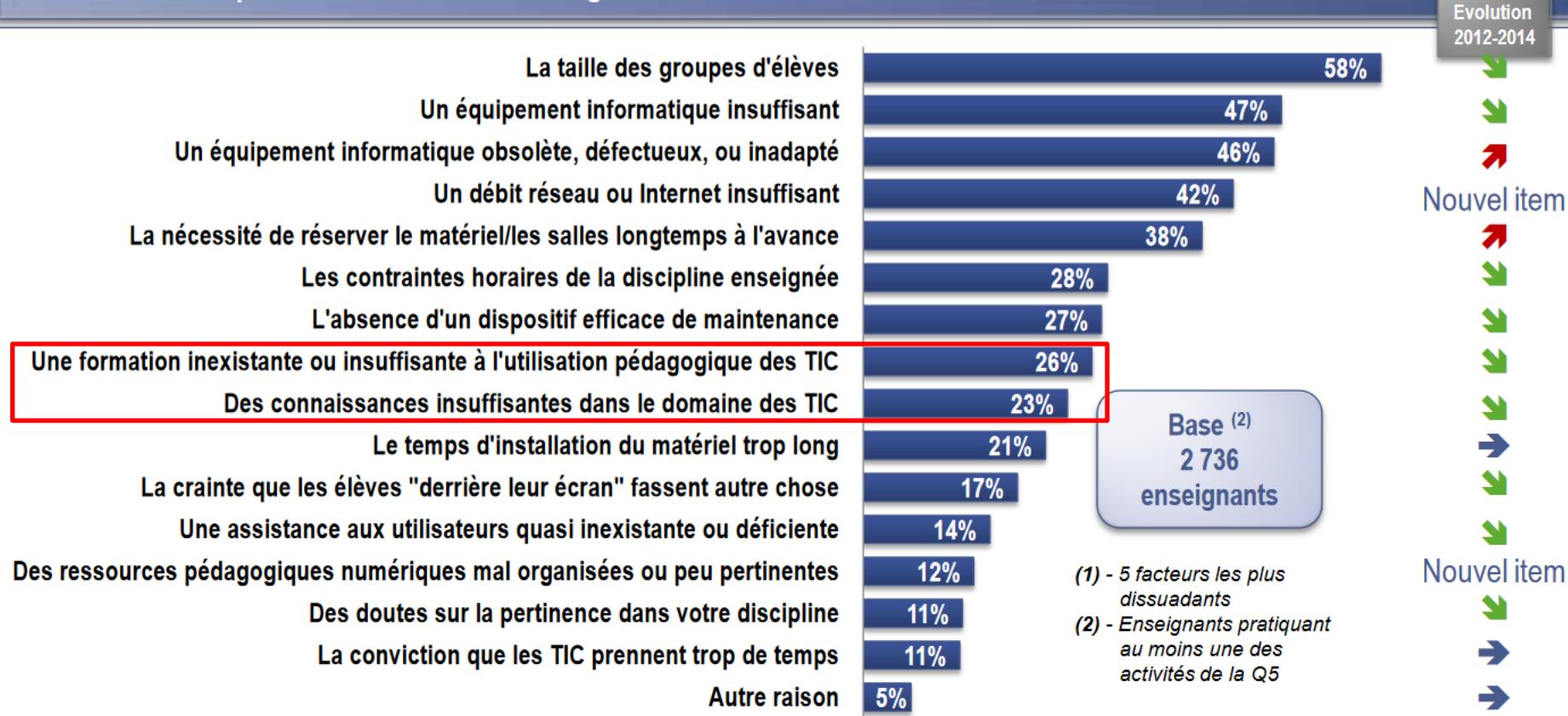
- **Résultats similaires**

- 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 ? ⁽¹⁾



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

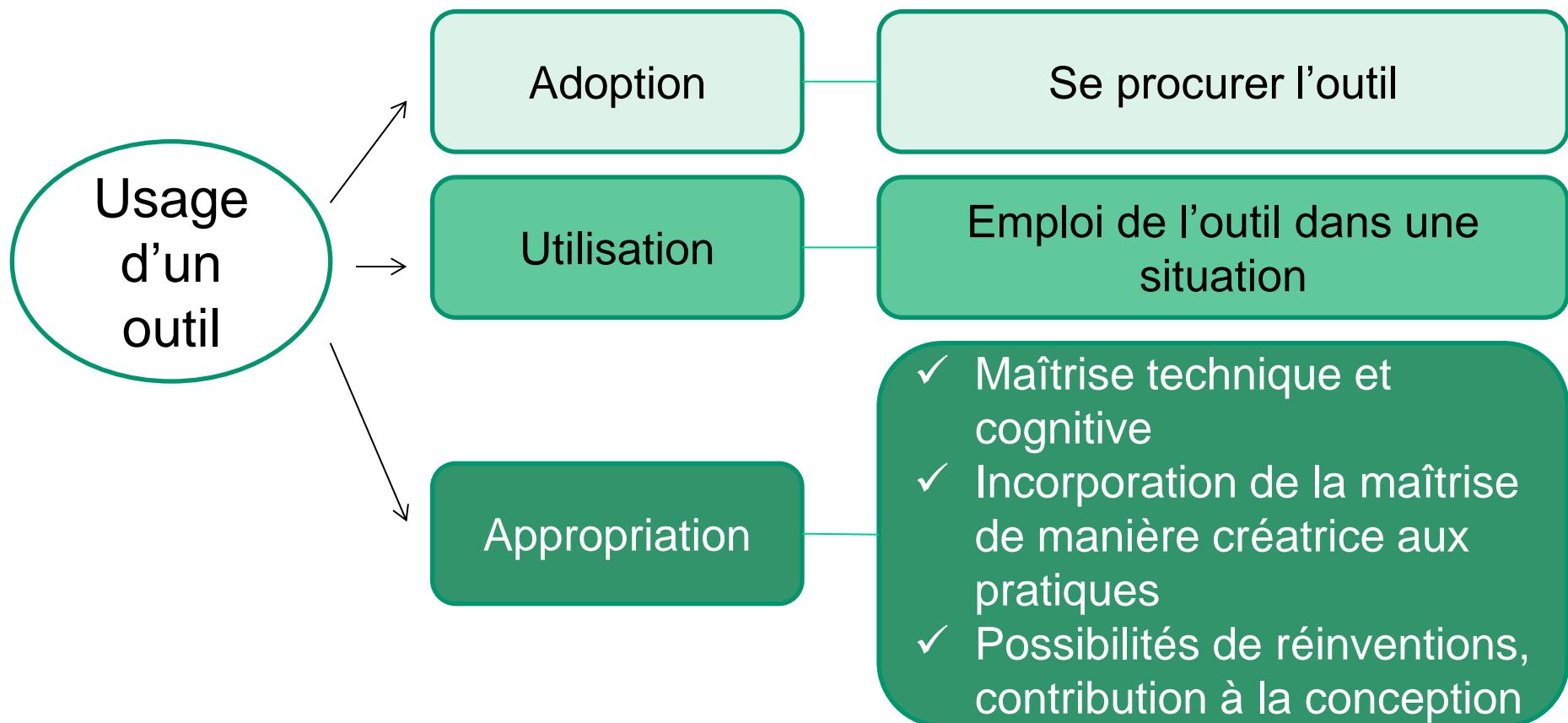
- *Intégration = innovation ?*
 - *innovation des pratiques pédagogiques par le numérique* (Mission Fourgous, 2012)
 - *De fait, l'intégration des nouvelles technologies semble piégée dans une sorte de cercle vicieux : les difficultés rencontrées tendent à maintenir le système éducatif dans la phase 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 ≠ 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)*

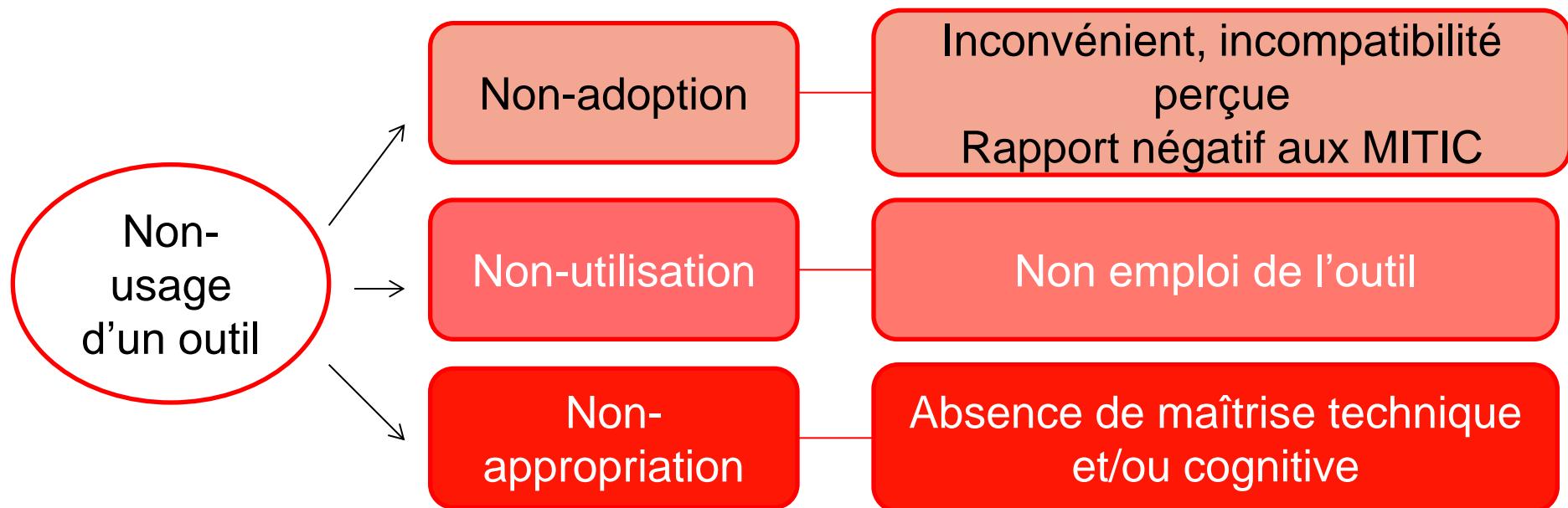
Usage des MITIC

(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)

Amélioration

Transformation

Redéfinition

La technologie favorise la création de certaines tâches impossibles à réaliser auparavant sans technologie.

Modification

La technologie permet d'effectuer une modification profonde de la tâche à accomplir sans la changer.

Augmentation

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

Substitution

La technologie fournit des outils se substituant à ceux couramment utilisés en intégrant les mêmes fonctionnalités sous un autre aspect.

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

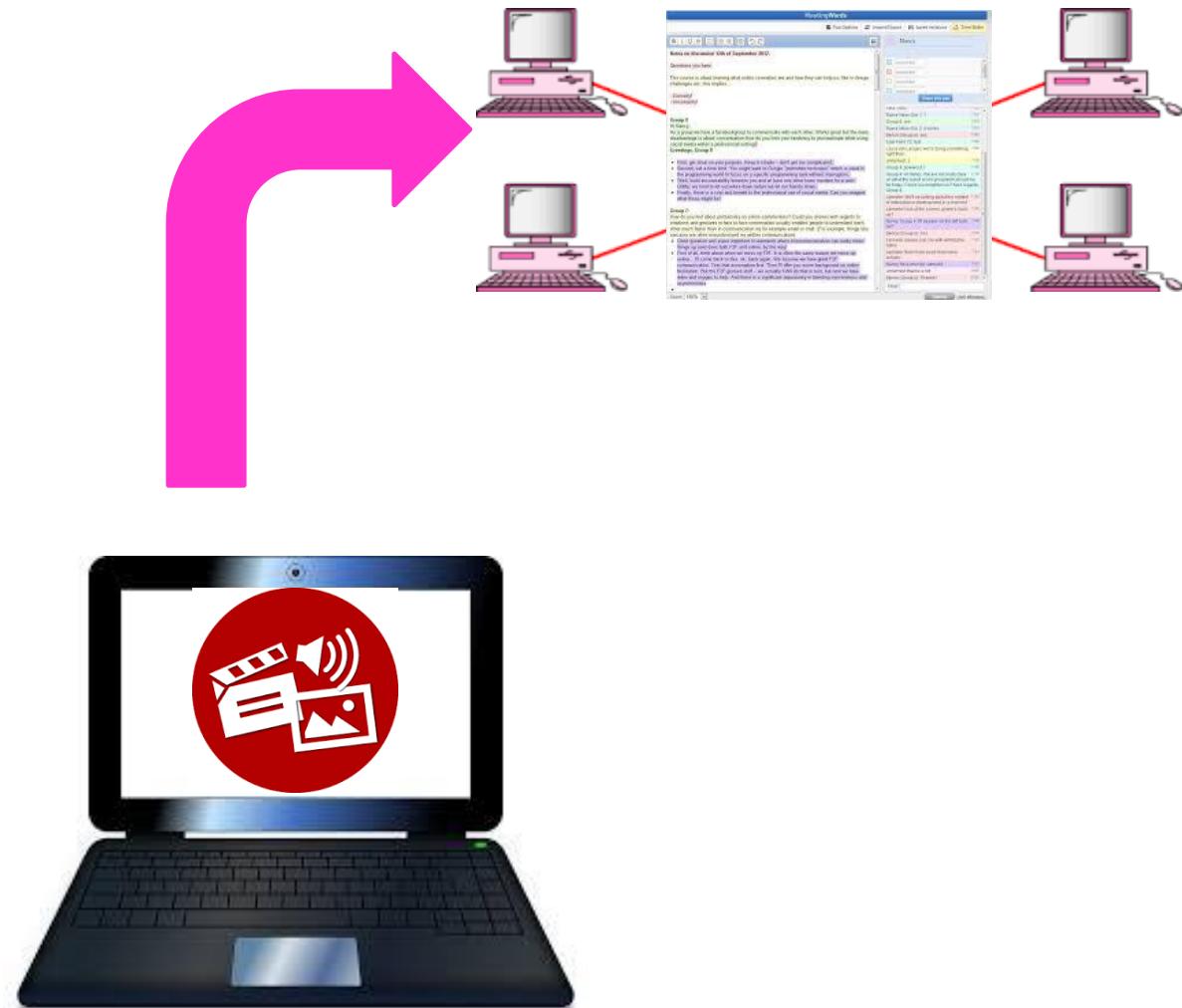
La technologie permet de modifier profondément la tâche sans la changer.

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

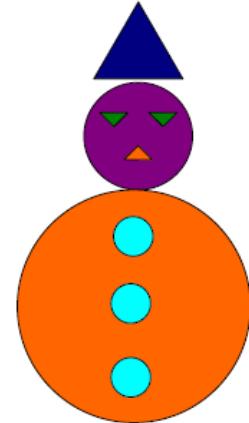
Activité 7 - Personnage magique

On va dans la partie outils pour dessiner un personnage. On doit prendre les deux pyramides précédentes (les pyramides à base rectangulaire) et un tétraèdre régulier (tous les côtés mesurent 5 cm).

Trajet à réaliser :

- Construire le personnage à base rectangulaire :
 - o Ainsi l'outil **Point** (en Copie (orthogonalisation)), construire un point A à l'intersection des diagonales.
 - o Colorier le point A à l'intersection des diagonales du carré.
 - o Afficher le tracé. Ouvrir la boîte de Colorier les axes, la grille et la plan.
 - o Donner la forme d'un rectangle de droite appartenant au plan de base, passant par le point A et orthogonal à la diagonale.
- Ainsi l'outil **Point** (en Copie (orthogonalisation)), construire un point B à l'intersection du point A et de la diagonale de la base.
- Construire le pyramide de base ABCD et de sommet E à l'issue de l'outil **Point** (en Pyramide).
- Assembler le personnage et le tétraèdre régulier :
 - o Pour réaliser le tétraèdre à 4 sommets, décliner l'outil **Point** (en Tétraèdre) et cliquer sur les faces ABC et sur les sommets A et C.
 - o Colorier le sommet D et la face D de la pyramide pour ne garder que les solides voulus.
 - o Charger le point E pour décliner la figure sous forme d'angle.
 - o Donner le solide obtenu : nommez d'après les faces.
- Colorier le solide obtenu :
 - o Ainsi l'outil **Point** (en Point) dans la menu Forme, construire l'ensemble des sommets nécessaires (les deux solides en utilisant l'outil **Point** comme les sommets). Colorier les deux sommets initiaux pour donner **étoile** à ce solide.
 - o Colorier l'ensemble du personnage avec l'outil **Point** (en Personnage) dans le menu Forme.
 - o Pour donner la couleur des faces, faire un clic droit sur la face CCC pour sélectionner et afficher sommet sur E).
 - o Ainsi l'outil **Point** (en Point) dans la menu Forme, donner une couleur direct sur le sommet sur le bouton magique (qui est en sélectionnement) et Réaliser.

Activité inspirée d'une ressource de l'Académie de Rouen.



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.

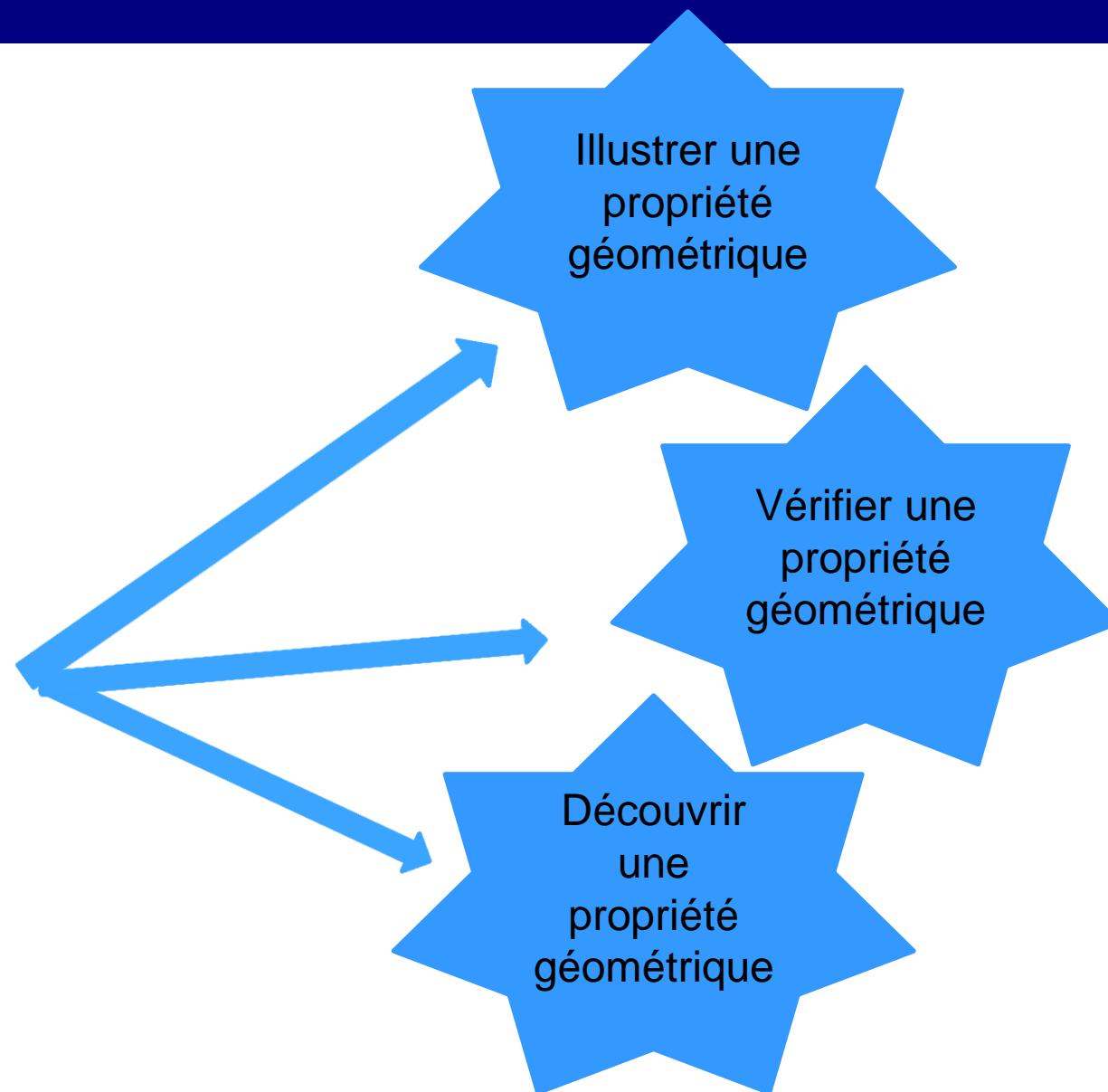
Substitution

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

Illustrer une propriété géométrique

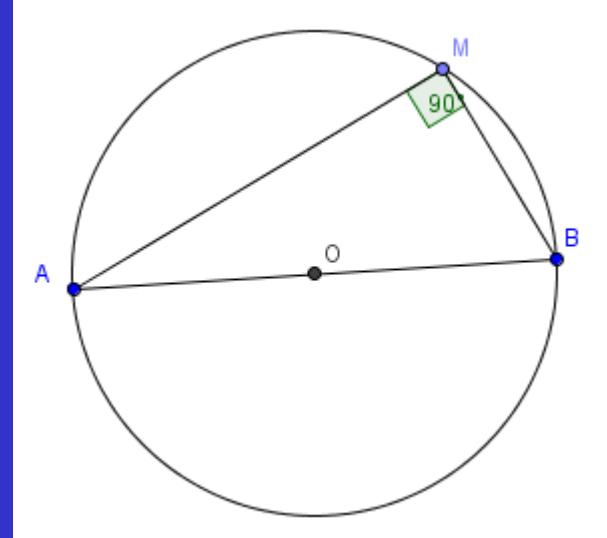
Vérifier une propriété géométrique

Découvrir une propriété géométrique



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

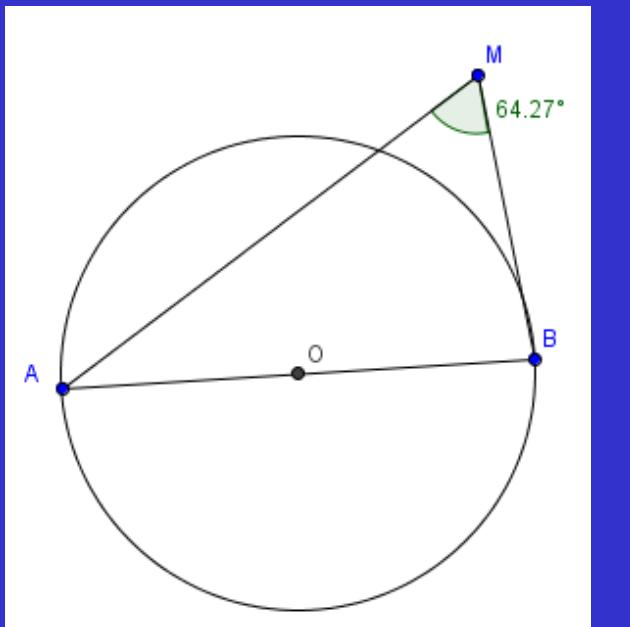
Eléments du théorème :

- 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

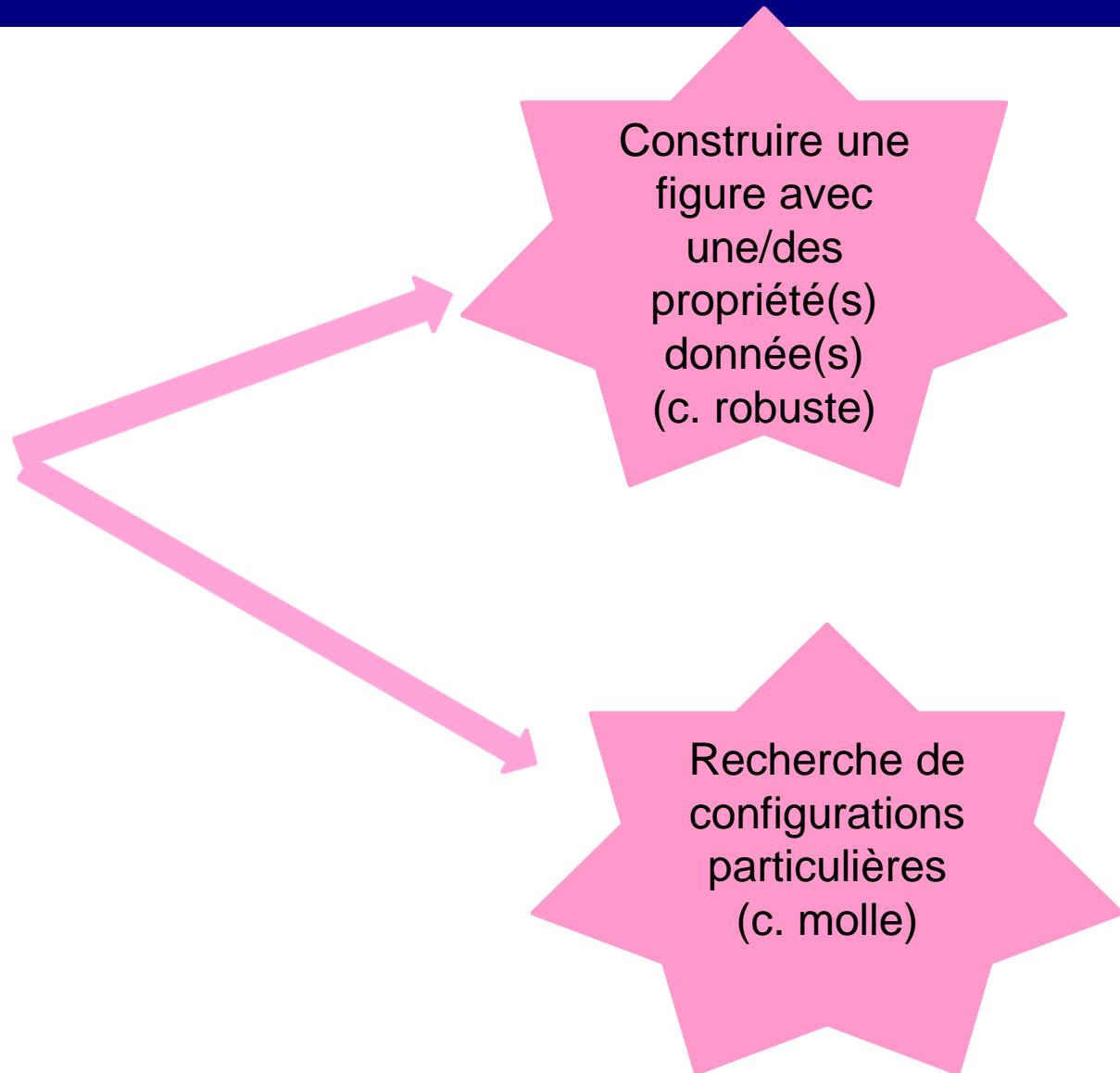
La technologie permet de modifier profondément la tâche sans la changer.

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



Usages de la géométrie dynamique

Redéfinition

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

Modification

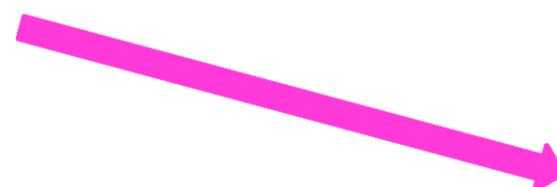
La technologie permet de modifier profondément la tâche à accomplir sans la changer.

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	Substitution
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

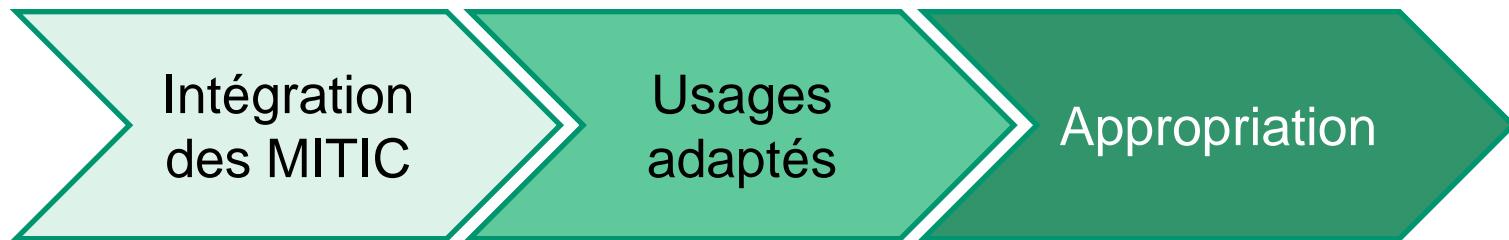
Usages de la géométrie dynamique (2/2)

(Bellin 2014)

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

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 !