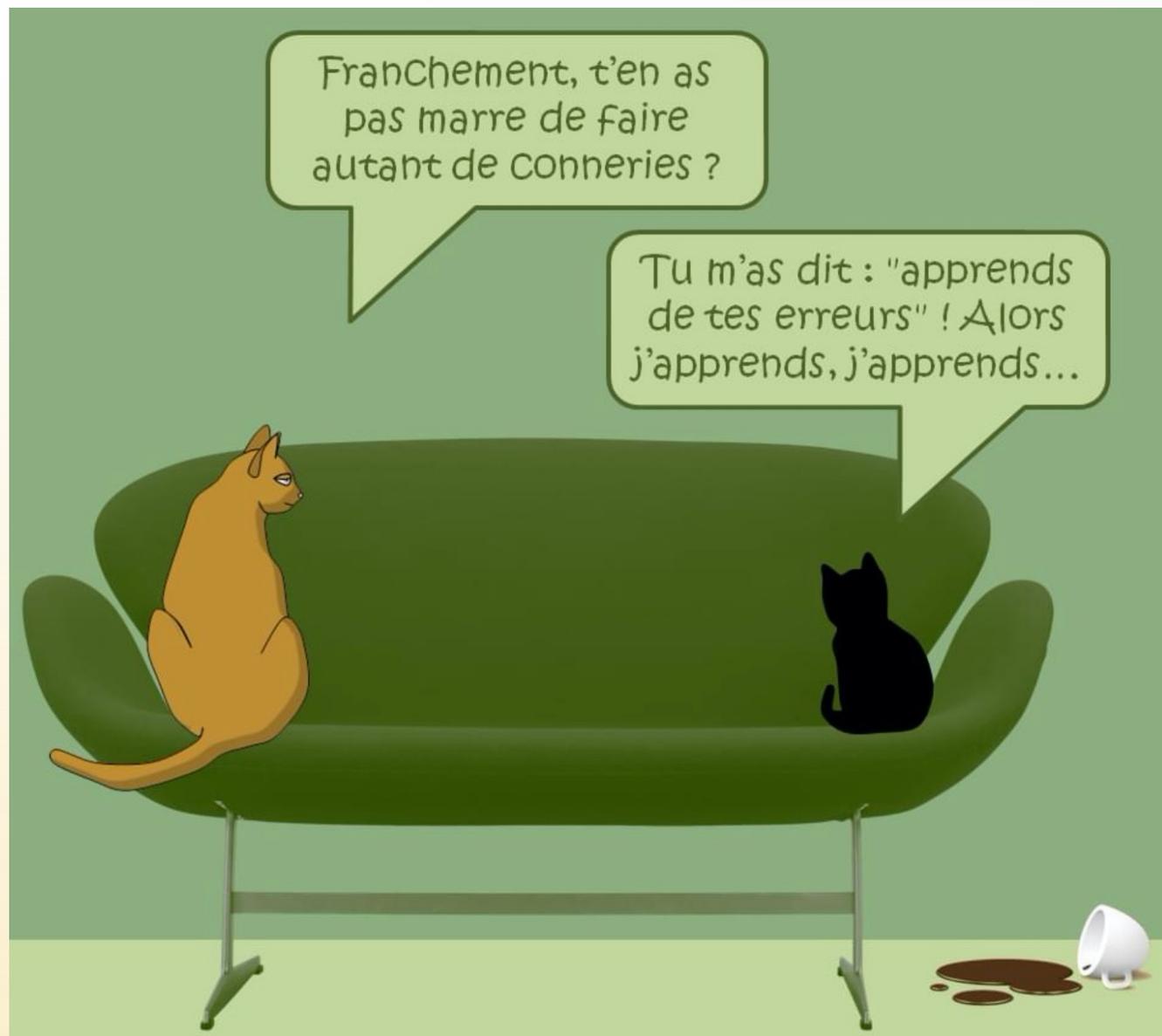
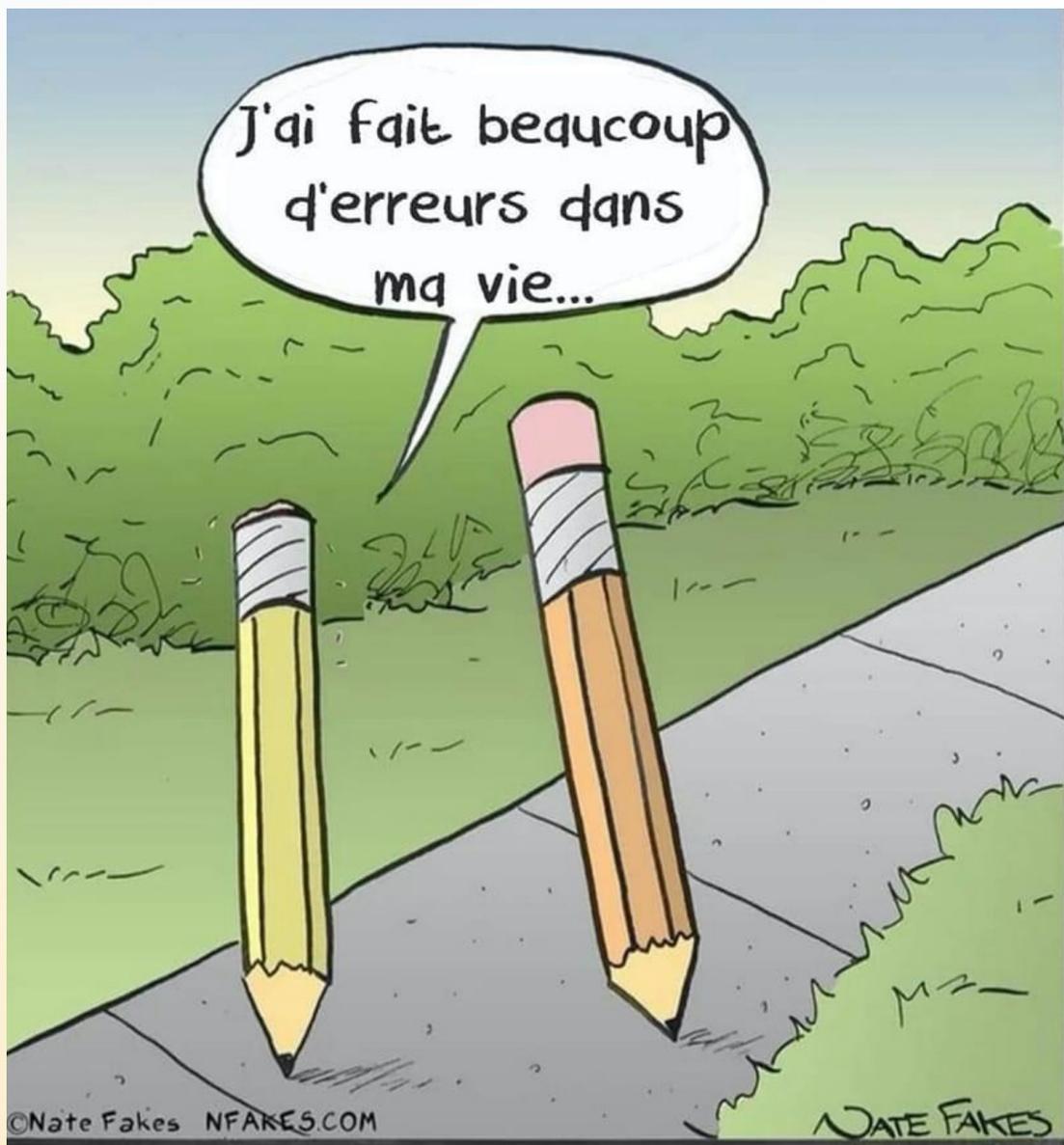




L'**erreur** comme **opportunité**
d'apprentissage en **géométrie** au
fondamental sur la base des référentiels
mathématiques (Tronc commun)

Joëlle Lamon,

9 et 10 novembre 2023





Quelques questions avant de démarrer

- Présentation informelle
(Nom, niveau d'enseignement, attentes spécifiques)
- Document collaboratif Padlet (à remplir avant la formation) ou questionnaire Wooclap



Quelques pistes discutées

- la notion de droite et sa définition éventuelle
- la différence entre définition et propriétés
- l'inclusion entre les différents types de quadrilatères
- le classement des paires de droites du plan et ses cas particuliers
- la reconnaissance et la définition de quadrilatères et en particulier du trapèze isocèle
- les difficultés de la notion de symétrie axiale (dessin, axe)



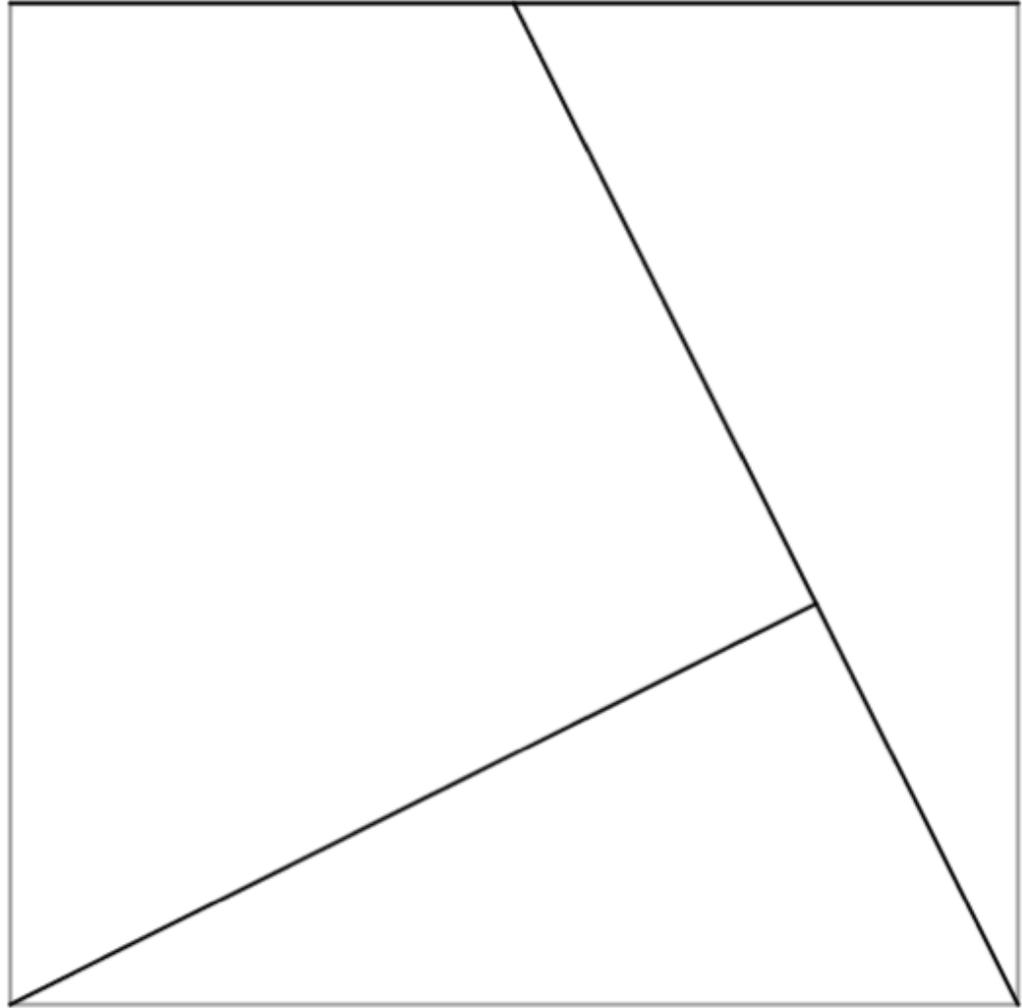
Cadre proposé

- Site <https://www.jeuxmath.be> qui rassemble beaucoup d'informations
- Page <https://www.jeuxmath.be/ressource/formations-initiale-et-continue/> (accès avec Maryna 22) pour les documents spécifiques aux formations continues
- Courriel : joelle.lamon@he-ferrer.be

En remarque :

un outil, le puzzle à 3 pièces :

- pour les figures à retrouver
- pour les formules d'aires
- pour les transformations géométriques





Une typologie des difficultés globales en math ?

Que pourra-ton facilement repérer en classe ?

1. Problème de projet ?
2. Problème de motivation ?
3. Problème d'attention ?
4. Problème de mémorisation ?
5. Problème de structure logique ?
6. Problème de compréhension ? de la langue ? de consigne ? de concept ?
7. Problème de réflexion, d'inhibition d'automatismes ?



Quelques difficultés spécifiques

- Abstraction de la réalité
- Visualisation dans le plan et dans l'espace
- Modélisation et caractéristiques à retenir ou pas, non influence de la position des objets
- Dangers des définitions et de leur impact
- Rôle du matériel : en avoir ... pour apprendre à s'en passer
- Rôle de la consigne
- (Importance de pouvoir vérifier si un résultat est plausible, d'estimer)



Analyser les difficultés d'un élève

- De quoi s'agit-il ? Qu'est-ce que l'élève connaît ?
Exemples, mots (savoir déclaratif)
- A-t-il compris le concept ? Exemples et contrexemples en variant les contextes, les dispositions, similitudes et différences, liens (savoir conditionnel)
- Est-il capable d'utiliser le concept en expliquant les étapes de son raisonnement ? (savoir procédural)
- Varier les langages, les approches, les contextes pour donner du sens !!



Matériel didactique classique selon les niveaux

- Cubes, blocs de construction, legos, ...
- Puzzles géométriques (Tangram, Puzzle à 3 pièces, ...)
- Geo règles, géostick, Polydrons et assimilés
- Cube Soma
- Puissance 4 à 2D et à 3D
- Recto Verso, Blokus 3D, Cube Duel, ...
- ...



Manipulations et transferts : remarques

- Quelle(s) traduction(s) pour une manipulation ?
- Jouer ou manipuler ne suffit pas !
- Quels transferts ?



Manipulations et transferts

- Laisser un temps de manipulation libre
- Expliciter les caractéristiques du matériel
- Faire verbaliser des phrases mathématiques complètes, changer de langage
- Se séparer progressivement du matériel (aide : représentation imagée)
- Lien explicite entre la manipulation et la théorie, le concept
- Faire créer de nouvelles situations liées au concept avec le matériel



Erreurs classiques en géométrie

Déjà reprises ou pas ?

Structuration spatiale :

- méconnaissance ou mauvaise utilisation du vocabulaire
- latéralisation (gauche / droite)
- difficulté à changer de point de vue (image / photo >< réalité)
- difficulté à se repérer dans l'espace, à "voir" dans l'espace
- difficulté de représenter l'espace (passage 3D / 2D)



Erreurs classiques en géométrie

Déjà reprises ou pas ?

Points, droites, plan :

- méconnaissance ou mauvaise utilisation du vocabulaire
- difficulté d'utilisation des outils (latte, équerre, rapporteur)
- concepts de droites sécantes, parallèles, gauches
(et en particulier droites perpendiculaires, droites confondues)
- confusion entre espace physique (horizontale, verticale) et espace géométrique (accent sur les propriétés des objets plus que sur leur disposition)
- difficulté à "voir dans" l'espace



Erreurs classiques en géométrie

Déjà reprises ou pas ?

Figures planes élémentaires :

- méconnaissance ou mauvaise utilisation du vocabulaire
- difficulté d'abstraction (quelles caractéristiques retenir ou négliger ?)
- un carré est-il un rectangle ? Comment définir un rectangle ?
- inclusion logique entre les objets géométriques ("Qui peut le plus peut le moins")
- différence entre cercle et disque
- confusion entre espace physique (horizontale, verticale) et espace géométrique (accent sur les propriétés des objets plus que sur leur disposition)



Erreurs classiques en géométrie

Déjà reprises ou pas ?

Solides élémentaires :

- méconnaissance ou mauvaise utilisation du vocabulaire, difficulté des termes quotidiens ("sommet" par exemple)
- difficulté d'abstraction (quelles caractéristiques retenir ou négliger ?)
- inclusion logique entre les objets géométriques ("Qui peut le plus peut le moins")
- confusion entre espace physique (horizontale, verticale) et espace géométrique (accent sur les propriétés des objets plus que sur leur disposition)
- difficulté à voir et à représenter l'espace



Erreurs classiques en géométrie

Déjà reprises ou pas ?

Grandeurs géométriques :

- méconnaissance ou mauvaise utilisation des formules, sens de celles-ci
- difficulté à appliquer les formules classiques
- difficulté à passer d'un énoncé à un schéma, à une construction géométrique
- difficulté à "lire" une construction géométrique
- difficulté à voir et à représenter l'espace



Erreurs classiques en géométrie

Déjà reprises ou pas ?

Transformations géométriques :

- méconnaissance ou mauvaise utilisation du vocabulaire
- difficulté à réaliser une construction géométrique où intervient une transformation (symétrie, rotation, translation)



Avec des pliages, quelles notions géométriques ?

Exemples :

- milieu d'un segment
- diagonale
- médiane
- angles droits par double pliage
- bissectrice d'un angle
- médiatrice d'un segment
- hauteur d'un triangle, d'un quadrilatère (si elle existe)
- somme des angles d'un triangle
- symétrie axiale



Avec la latte, quelles notions géométriques

- milieu d'un segment
- médiane
- diagonale
- bissectrice d'un angle



Avec l'équerre (sans rapporteur)

- milieu d'un segment
- médiane
- diagonale
- parallèles, perpendiculaires
- médiatrice de segment
- bissectrice d'un angle
- hauteur d'un triangle, d'un quadrilatère
- diamètre et donc centre d'un disque
- axes de symétrie



Avec le rapporteur

- perpendiculaires
- médiatrice de segment
- bissectrice d'un angle



Avec le compas, ...

- cercle
- (perpendiculaire)
- bissectrice
- symétrie



Fin du jour 1 et demandes pour le jour 2

Prolongement : diaporama humoristique (sur

Vue globale des dernières questions de CEB et CE1D (questions utiles pour la transition)

- Tracé et solides, manipulations
- Autres pistes de remédiation, si possible ludiques
- (Sélection de questions du CEB 23 ou du CE1D 23, en fonction du temps).



Début du jour 2

Tout de table des remarques et questions, avec pistes de réponses.

Remarque

Quelques pistes générales, si nécessaire :

<https://view.genial.ly/5f757f7eb3bb1f0d011a6751/interactive-content-maths-0-introduction>



Analyse des erreurs ou difficultés et pistes didactiques intuitives puis documentées par des références (peu utilisé ici)

(Documents à remplir et à afficher, un exercice analysé par document)

Erreur ou difficultés

Piste(s) intuitive(s) :

Pistes didactiques documentées :

Apports supplémentaires et remarques :



Solides et tracés

- Développement et dessin en perspective de pièces du cube Soma.
- Aide (souvent utile !): polydrons (ou équivalent)
- Papiers tramés différents
(attention voir respect des distances à la photocopie)



Matériel : jeux géométriques

- Schauen und bauen, Somawürfel (jeux collaboratifs pour aider à voir dans l'espace), Cube Soma
- Cube Duel (jeu stratégique ou individuel dans l'espace)
- Mondrian Blocks (puzzle 2D, intéressant pour la notion d'aire))
- SpiegelTangram (miroirs et symétries)
- IQ Puzzle Pro, Plug & play Puzzler (puzzle 3D)
- Pentacubes de Kangourou (puzzle 2D)
- Jeu de Hex (jeu de stratégie sur plateau hexagonal)

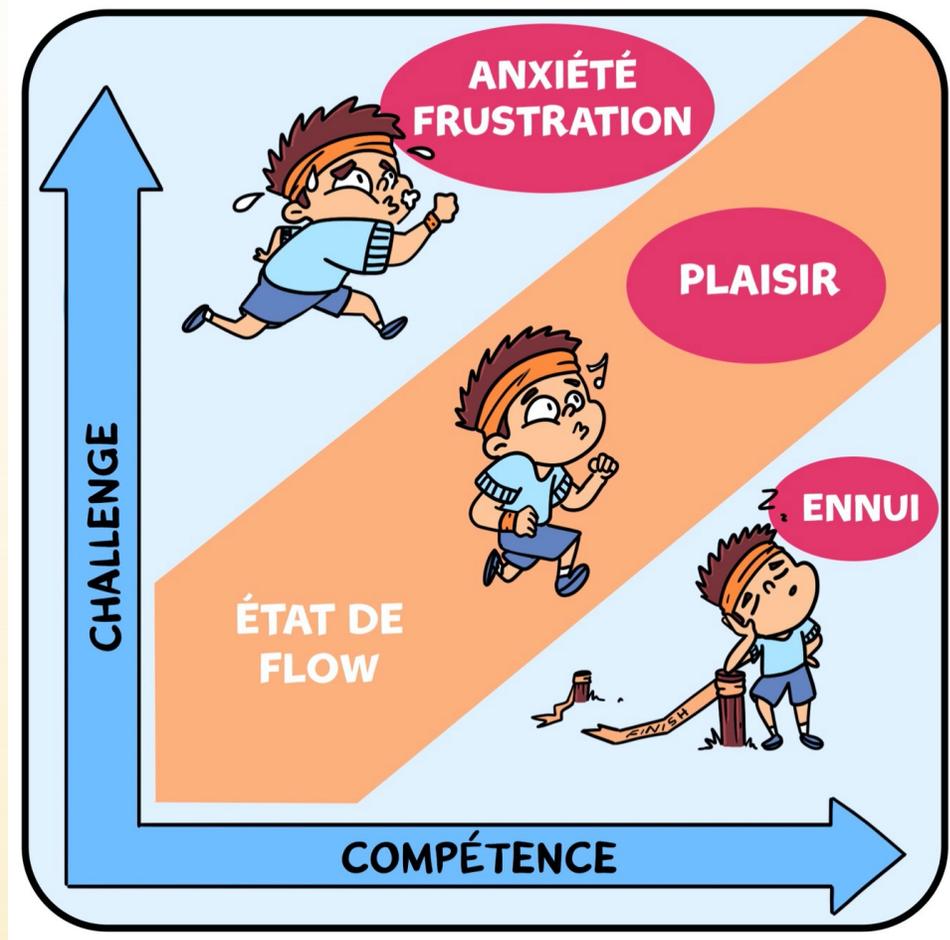


Autres aides

- <https://view.genial.ly/6300df78decc0700188f9c60/interactive-content-4-geometrie-2223>
- Référentiel "Tronc commun"
- Jeux et matériel
- Applications pour tablettes (Geoboard, Pattern Shapes), Illustration avec Mathigon et GeoGebra

En conclusion :

En petits groupes, reprendre des erreurs ou constats cités au début de la formation analyser les pistes proposées en termes d'impacts sur sa pratique.



Les mathématiques, ce sont des formules, des équations et trouver la bonne réponse.

Faire des mathématiques, c'est jouer avec des structures et des idées.

