

Différencier en mathématiques



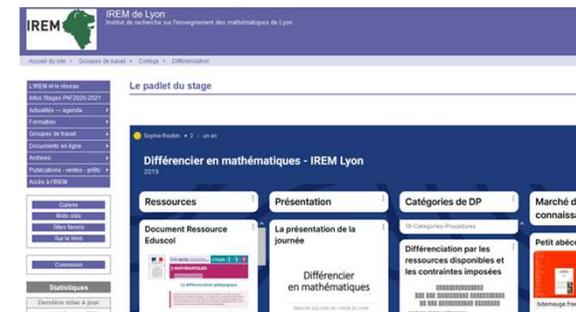
GRUPE DIFFERENCIATION - IREM DE GRENOBLE

Stéphanie Dewyspelaere



GRUPE COLLÈGE DE L'IREM DE LYON

Claire Piolti-Lamorthé et Sophie Roubin



<http://math.univ-lyon1.fr/irem/spip.php?article992>



Quelques axiomes partagés (?) pour notre Atelier

Pour nous la différenciation c'est

D'accord / Pas d'accord

Choisir deux phrases avec lesquelles vous êtes
entièrement d'accord et deux phrases avec lesquelles
vous êtes en désaccord complet



3 min – Seul

7 min – Se mettre d'accord en groupe

Choisir deux phrases avec lesquelles vous êtes entièrement d'accord et deux phrases avec lesquelles vous êtes en désaccord complet



3 min – Seul

7 min – Se mettre d'accord en groupe



- P1** Dans une classe, on doit faire avancer tout le monde de la même manière parce qu'il y a un **programme**.
- P2** Différencier, c'est conserver des objectif **commun** pour tous .
- P3** Lorsqu'un élève a fini son travail en avance, pour éviter qu'il ne s'ennuie ou se mette à bavarder, je lui permets d'aller chercher des jeux ou des **livres**.
- P4** La différenciation, c'est ce qui devrait permettre d'échapper au **déterminisme** et à la reproduction sociale.
- P5** Différencier, c'est proposer à chaque élève une activité ou un exercice de **niveau adapté**.
- P6** Différencier c'est proposer des exercices **plus faciles** à des élèves en difficulté.
- P7** La différenciation consiste à **personnaliser** le travail de chaque élève.
- P8** Certains élèves peuvent vivre la différenciation comme une sanction, les mettant à l'écart du groupe ou **stigmatisant** leurs difficultés.
- P9** Le temps autorisé, la longueur et la difficulté des exercices sont les **paramètres** de la différenciation.
- P10** La différenciation concerne essentiellement les élèves **en difficulté**.



Pour nous, la différenciation c'est ...

D'accord / Pas d'accord



En utilisant les **mots-clés en gras**, CHOISIR :
deux phrases avec lesquelles vous êtes entièrement d'accord
deux avec lesquelles vous êtes en désaccord complet

D'accord



digistorm.app/p/539508

PAS d'accord



digistorm.app/p/808894



Vos réponses



En utilisant les mots-clés en gras, citer les deux points avec lesquels vous êtes entièrement d'accord

Paramètres Niveau adapté
Commun
Communs Personnaliser

Programme Paramètres
Communs, niveau adapté paramètres
En difficulté Niveau adapté
personnaliser



Vos réponses



En utilisant les mots-clés en gras, citer les deux points avec lesquels vous êtes en désaccord complet

Programme

programme Plus facile **Difficulté** Plus faciles P10
En difficulté en difficulté en difficultés

En difficulté

➡ Quelques axiomes partagés (?) pour notre atelier



- ✓ Différencier, c'est avoir des **objectifs communs** pour tous.
- ✓ Différencier, ce n'est pas **individualiser** l'enseignement.
- ✓ L'enseignement reste avant tout **collectif**.

➡ Quelques garde-fous



- ✓ La différenciation **ne devrait pas stigmatiser** l'élève.
- ✓ L'apprentissage se nourrit des **interactions** entre les élèves.
- ✓ La charge de travail doit être **gérable** pour l'enseignant.

➤ Définition du concept de différenciation



Une multitude de définitions

« La pédagogie différenciée est un effort de **diversification méthodologique** susceptible de **répondre à la diversité des élèves** » - **L. Legrand, 1971**

« Différencier, c'est avoir **le souci de la personne sans renoncer à celui de la collectivité...** être en quête d'une médiation toujours plus efficace entre l'élève et le savoir... C'est pourquoi, il ne faut pas parler de la «pédagogie différenciée » comme d'un nouveau système pédagogique, mais bien plutôt comme **d'une dynamique à insuffler à tout acte pédagogique** ... un moment nécessaire dans tout enseignement ... celui où s'insinue la personne dans le système ... » **P. Meirieu, 1989**

« Différencier, c'est **organiser les interactions et les activités**, de sorte que chaque élève soit constamment ou du moins très souvent confronté aux situations didactiques **les plus fécondes pour lui.** » **Philippe Perrenoud, La pédagogie à l'école des différences, 1995**

« La pédagogie différenciée est une démarche qui consiste à mettre en œuvre un **ensemble diversifié de moyens et de procédures d'enseignement et d'apprentissage** pour permettre à **des élèves d'âge, d'aptitudes, de compétences, aux savoirs hétérogènes** d'atteindre par des voies différentes **des objectifs communs.** » **G. Auzeloux, Conférence 1998**



Définition du concept de différenciation

Une multitude de définitions



« Elle met en œuvre un cadre souple où les apprentissages sont suffisamment explicités et **diversifiés** pour que les élèves puissent travailler selon leurs **propres itinéraires** d'appropriation tout en restant dans une démarche collective d'enseignement des **savoirs et savoir-faire communs** exigés. »

H. Przesmycki

Ressources d'accompagnement des programmes

« Elle est une démarche qui cherche à mettre en œuvre un **ensemble diversifié de moyens, de procédures d'enseignement et d'apprentissage**, afin de permettre à des élèves d'âges, d'aptitudes, de comportements, de savoir-faire **hétérogènes** mais regroupés dans une même division, d'atteindre, par des voies différentes, des **objectifs communs**, ou en partie communs. »

H. Raymond

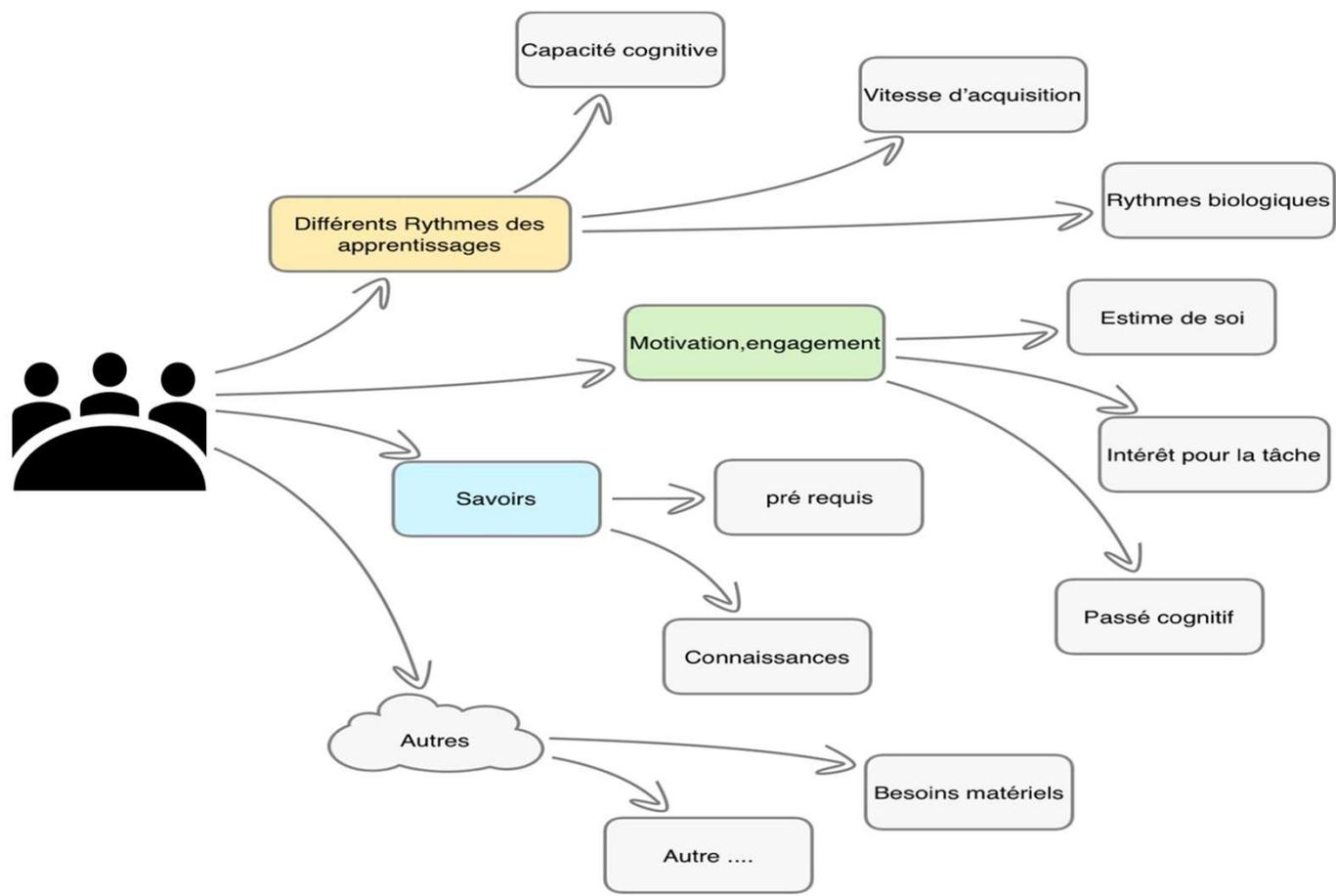
Proposition de simplification:

C'est une démarche qui consiste à mettre en œuvre **un ensemble diversifié de stratégies** d'enseignement et d'apprentissage pour permettre à **des élèves aux besoins hétérogènes** d'atteindre des **objectifs communs**.

Ces objectifs sont ceux du socle commun de connaissances et de compétences.



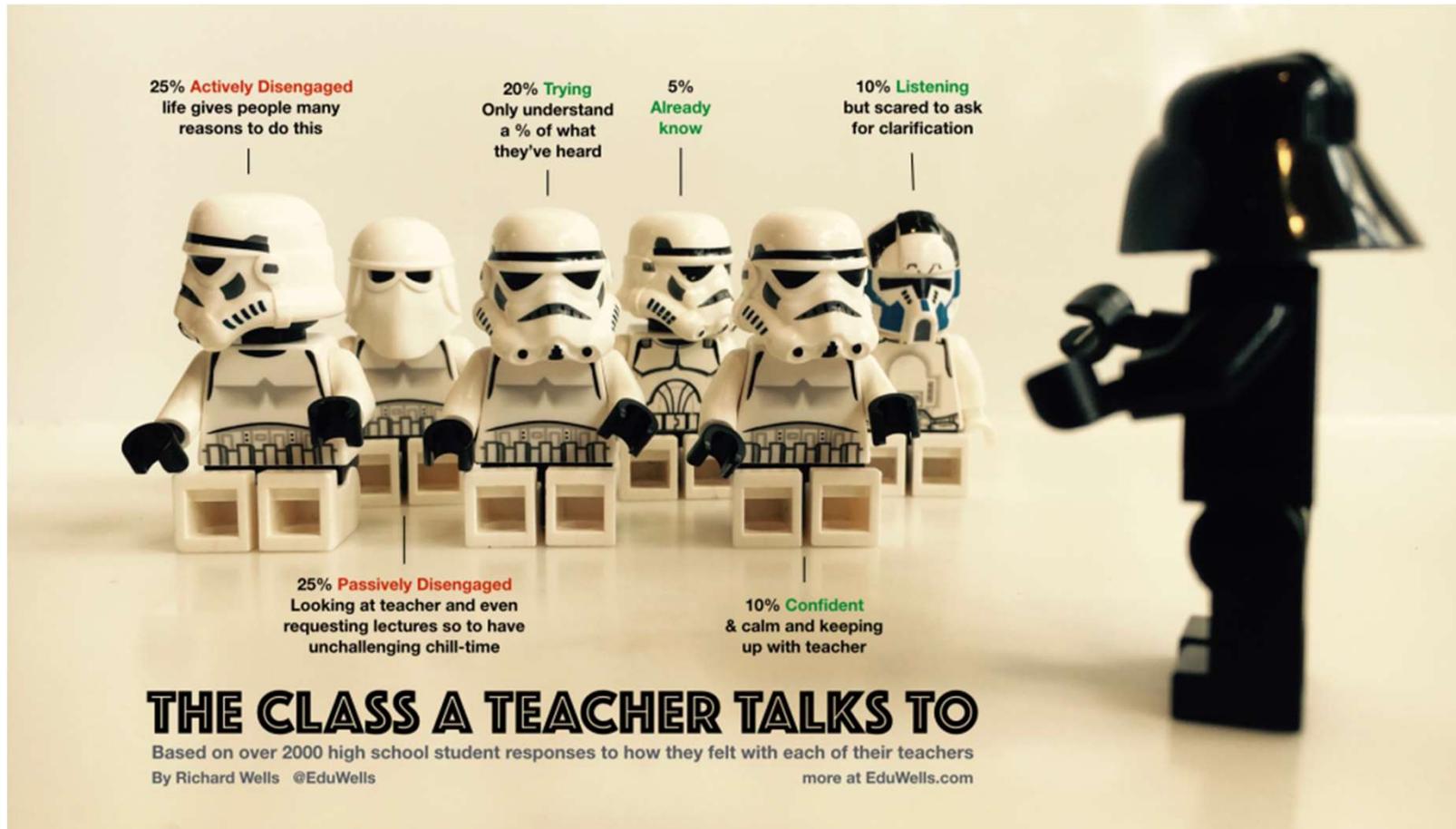
Prendre en compte l'hétérogénéité des élèves => Postulats de Burns





➡ Au fait... pourquoi différencier ?

Motivation et engagement



► Au fait... pourquoi différencier ?



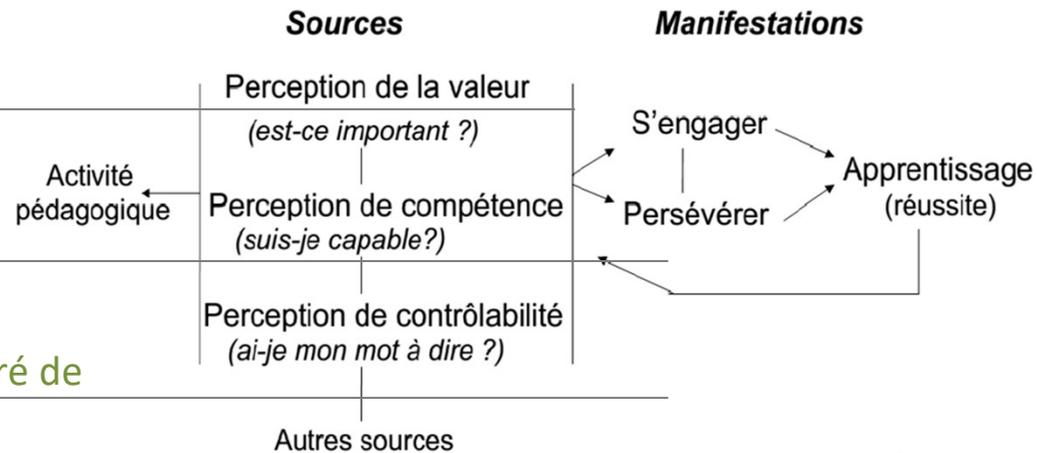
Comment motiver l'élève à s'engager dans les apprentissages ?

Différencier permet que chacun puisse:

attribuer une valeur à l'activité

se sentir capable de la réaliser

avoir le sentiment d'avoir un degré de liberté dans sa réalisation



R. Viau décembre 2013

Régulation « Ensemble de processus par lesquels les sujets activent et maintiennent des cognitions, des affects et des conduites systématiquement tournés vers l'effort. » (Schunk, 1994)

=> Feed back immédiats

Comment penser la différenciation dans une activité ?



Choix de l'objectif minimum commun

- Appui sur les programmes et référentiel de compétences
- Adaptation à la classe donnée

Analyse a priori des erreurs et difficultés

- Leur prise en compte dès la préparation de la séance

Organisation de la prise d'information

- Évaluation diagnostique, interrogation orale, grille d'observation...

Choix parmi les 5 catégories de différenciation

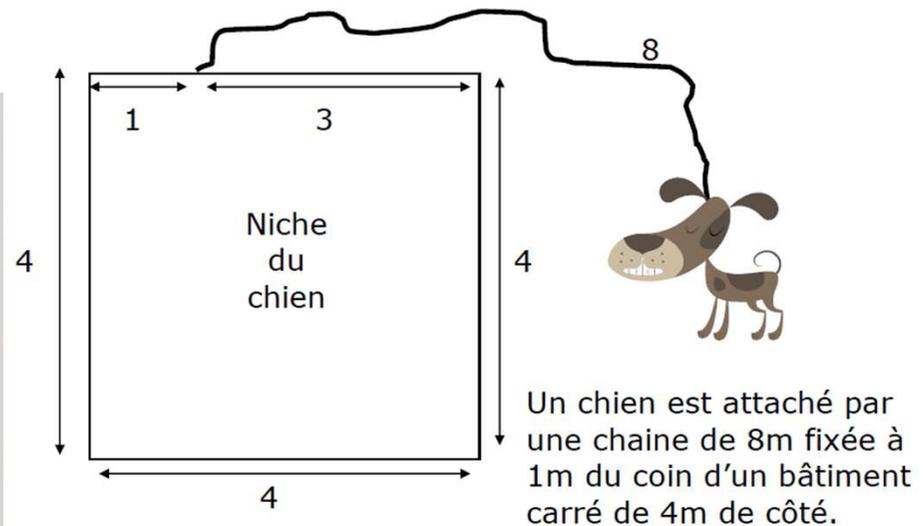
- des valeurs des variables, des aides, des contraintes...

Le point de départ : une situation motivante



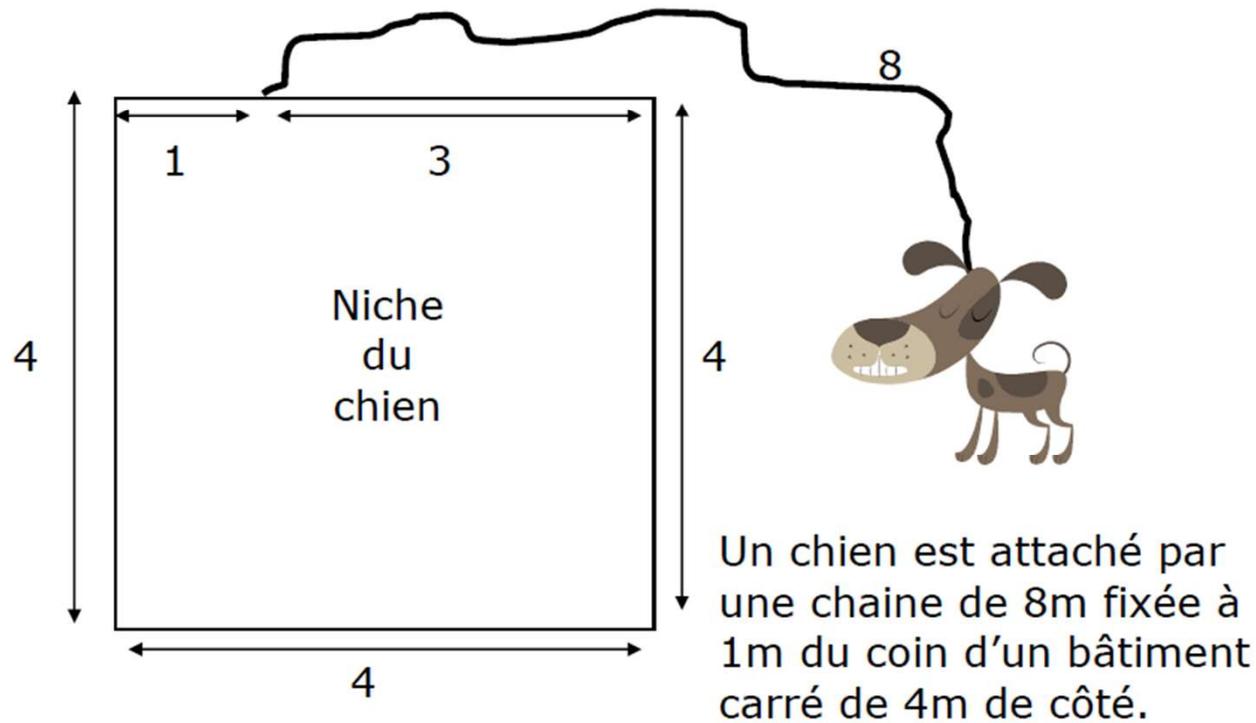
« La motivation est la condition au plaisir d'apprendre et d'enseigner »

R. Viau



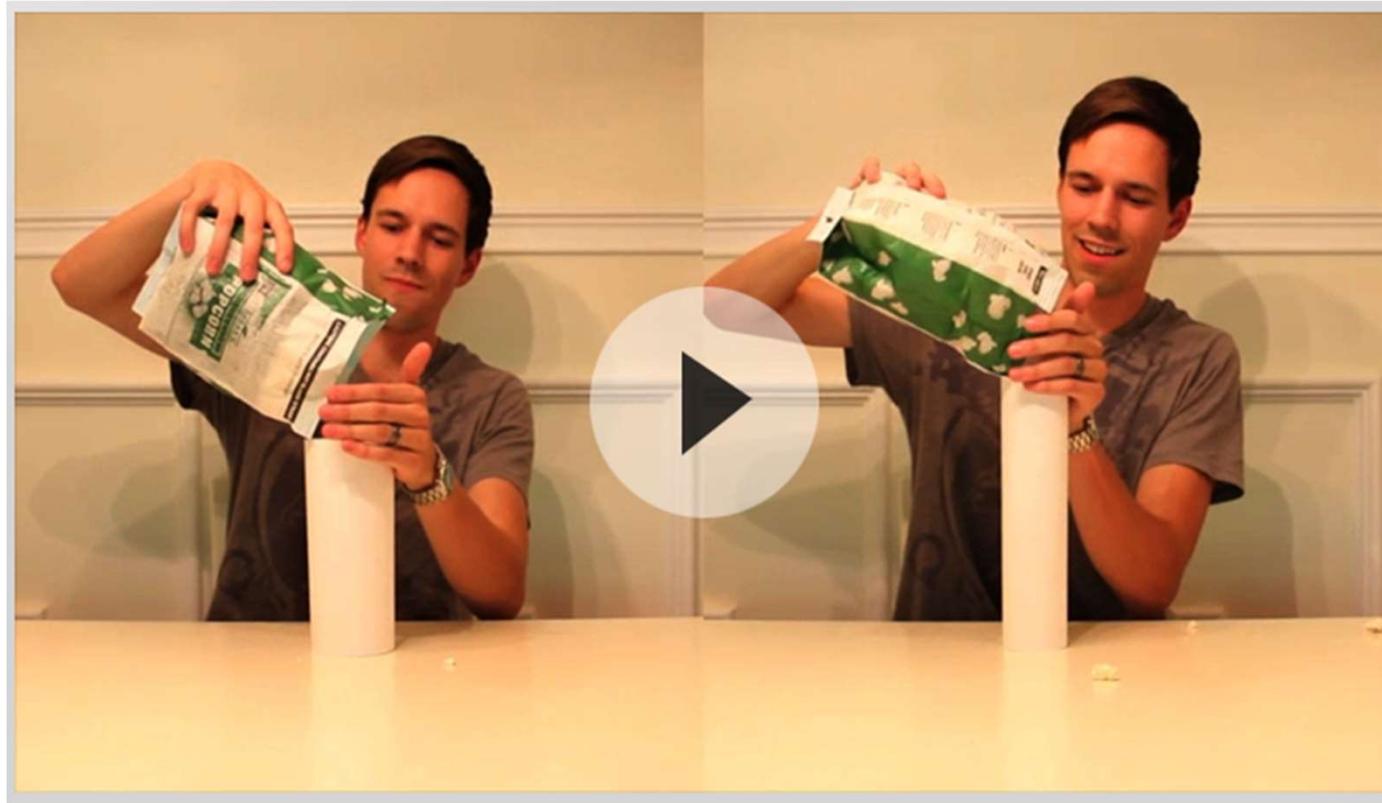
Il s'agit de colorier la zone dans laquelle il peut se déplacer

Le chien et sa niche



Il s'agit de colorier la zone dans laquelle il peut se déplacer

► Un problème de Dan Meyer





Consigne : Quelles questions peut-on se poser ?



pas de symétrie entre les images.

- x Quel pliage pour avoir le plus de Pop corn possible ?
 - x A-t-on la même quantité de pop corn dans les 2 cylindres ?
 - x Comment faut-il prendre la feuille pour avoir le plus de pop-corn ?
portait / paysage
- On cherche si il y a plus ou moins d'espace, de contenance dans chaque cylindre

La classe choisit ce qui va être étudié .

➔ Résoudre un problème
en ayant à l'esprit la question de la
différenciation.



Choisissez un de ces deux problèmes et :

- ❖ 1^{er} temps **(10 min)** : Analyse a priori
- ❖ 2^{ème} temps **(10 min)** : Proposez des adaptations du problème en fonction de la carte catégorie de différenciation de votre groupe



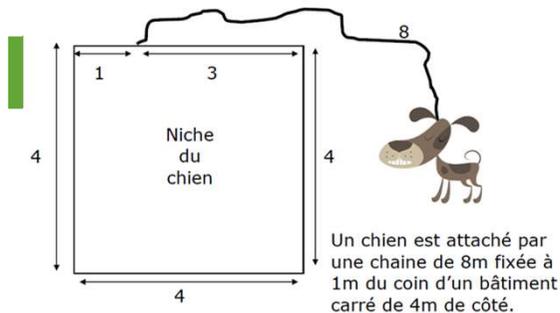
IREM

Le Centre
Mathématiques
IREM 2021 À BOURGES



UGA
Université
Grenoble Alpes
irem

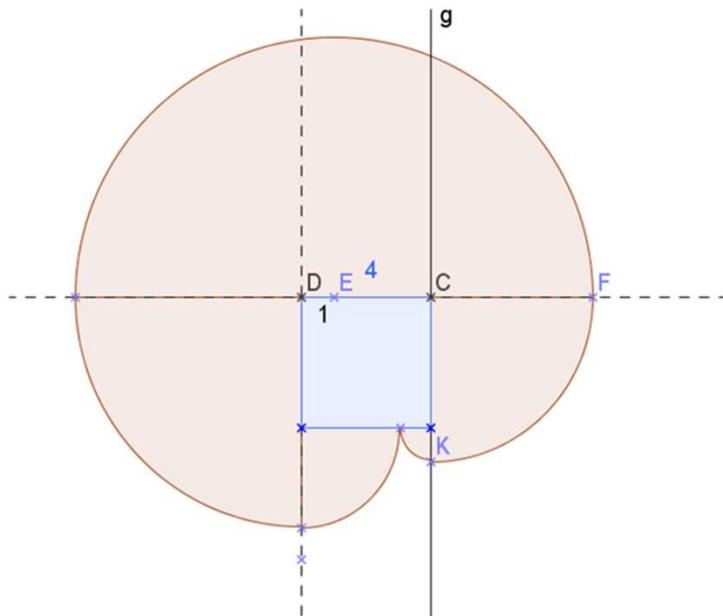
Différencier en mathématiques - IREM de Grenoble - S Dewyspelaere - IREM de Lyon - C Piolti-Lamorte et S Roubin



Il s'agit de colorier la zone dans laquelle il peut se déplacer

D'autres énoncés

- Le chien est accroché à un coin de la niche
- Le chien est accroché à un pieu
- Le chien est accroché à une niche triangulaire
- Le chien est attaché par une chaîne de 2m qui peut coulisser sur un filin tendu entre B et C



Indiquer toutes les mesures nécessaires sur la figure et essayer d'expliquer sa construction.

Des coups de pouce

Une boîte et de la ficelle
→ Manipulation

Compréhension de la situation :

Quelle longueur de laisse faut-il pour aller de la fixation de la laisse au coin droit du bâtiment ?
Quelle longueur de laisse lui reste-t-il pour passer à droite du bâtiment ?

...

<http://www.ac-grenoble.fr/maths/?q=fr/recherche&faire=voir&ChoixNumero=293>

➔ En classe



Les élèves réalisent une expérience (avec des unicubes) pour valider ou invalider leur conjecture

conjecture : on pense que si les feuilles sont identiques (A4) le volume des legos sera identique également dans les 2 cylindres

validation : experience →

- dans le cyl.1 il y a 90 legos
- dans le cyl.2 il y a 60 legos

MET maths
mme. Piolti

↳ J'en conclus que la conjecture est fausse car nous avons réussi à faire rentrer 90 legos dans le cyl 1 alors qu'il y en a seulement 60 dans le cyl.2

Groupe d'Odia, Amine & Olivia

En classe



Les élèves calculent le volume (en utilisant la demi-circonférence au lieu du rayon) et invalident leur conjecture

$A_4 = \text{cylinder} = \text{tall cylinder} \rightarrow \text{thin cylinder}$

notre conjecture était fautive

a
 h
 $\hookrightarrow a \times h = \text{volume}$

$\text{cylinder} = 21 \times (\pi \times 15 \times 15) \approx 21 \times 706,80 \approx 14844$

$\text{tall cylinder} = 30 \times (\pi \times 10 \times 10) \approx 30 \times 314,16 \approx 9424,80$

Zine, Braune, Ibrahim

➔ En classe



Les élèves calculent le volume (en utilisant la mesure du rayon) et invalident leur conjecture

Cylindre n°1:
 $D : 9 \text{ cm}$
 $H : 21 \text{ cm}$
 $A(\text{au disque}) : 4,5^2 \times \pi = 63,6$
 $V_{\text{volume}} : 63,6 \times 21 = 1335,6 \text{ cm}^3$

Cylindre n°2:
 $D : 6,5 \text{ cm}$
 $H : 30 (29,7) \text{ cm}$
 $A(\text{au disque}) : 3,25^2 \times \pi = 33,18$
 $33,18 \times 30 = 995,4 \text{ cm}^3$

Le cylindre 1 (format paysage) a un plus gros volume que le cylindre 2 (format portrait).

Malaurie, Mariani, Selma, Elise

Conjecture:
 On met 58 cubes dans le cylindre n°2. On en met 100 dans le cylindre n°1. Le cylindre n°1 a une plus grande contenance que le cylindre n°2.

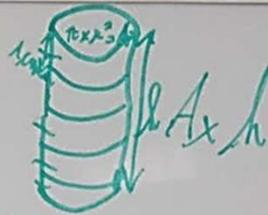
Pour calculer le volume d'un cylindre, on fait aire du cercle \times hauteur cylindre.

En classe



Les élèves infèrent la formule du volume (schéma) puis déterminent le volume en utilisant un rayon calculé à partir de la circonférence

volume = $\pi \times r^2 \times h$



$V_1 = \pi \times 3,34^2 \times 20,7 = \pi \times 11,16 \times 20,7 = 35,05 \times 20,7 = 1040,88 \text{ cm}^3$

$V_2 = \pi \times 4,73^2 \times 21 = \pi \times 22,37 \times 21 = 70,28 \times 21 = 1476,02 \text{ cm}^3$

$r = P : \pi : 2$

$r_1 = 21 : \pi : 2 = 3,34 \text{ cm}$

$r_2 = 29,7 : \pi : 2 = 4,73 \text{ cm}$

Le cylindre le moins haut est celui qui a le plus grand volume ($V_2 > V_1$)



En classe, Au tableau

Idee tester en remplissant → plus grand volume par le paysage.

Idee : Au début on pensait que les volumes étaient égaux (car les cylindres étaient faits avec la même feuille)

Idee Renverser la hauteur et le diamètre dans chaque situation.

portrait $29,7 = h$ et diamètre 7 cm (environ, en mesurant sur un cylindre fabriqué)
Volume $= \pi \times 3,5 \times 3,5 \times 29,7 \approx 1143\text{ cm}^3$

paysage $21\text{ cm} = h$ et diamètre $10,5\text{ cm}$
Volume $= \pi \times 5,25 \times 5,25 \times 21 \approx 1819\text{ cm}^3$

Idee Pour calculer le diamètre et être plus précis

portrait 21 cm
 $\pi \times ? = 21\text{ cm}$
 $D = \frac{21}{\pi} \approx 6,7\text{ cm}$
 $V = \pi \times 3,35 \times 3,35 \times 29,7$
 $V \approx 1047\text{ cm}^3$

paysage $29,7\text{ cm}$
 $\pi \times ? = 29,7\text{ cm}$
 $D = \frac{29,7}{\pi} \approx 9,5\text{ cm}$
 $V = \pi \times 4,75 \times 4,75 \times 21$
 $V \approx 1489\text{ cm}^3$

Bilan : le volume le plus grand est obtenu en mode paysage, pour calculer le volume du cylindre, on multiplie l'aire de la base par la hauteur



Pour les élèves

Le sujet

On roule deux feuilles de papiers identiques, format A4, dans un sens différent pour y mettre du popcorn comme montré sur la vidéo. Laquelle des deux en contient le plus ?



Questions supplémentaires

Une feuille de format A3 permettrait de contenir combien de fois plus de popcorn ? Une feuille de format A2 ? Une feuille de format A1 ?

Organisation

Pour le professeur

Durée : 1 séance (tout le travail est fait en classe).

Ressources :

Vidéo de présentation – Règle graduée – Calculatrice – Classeur.

Modalités

Les élèves, en groupes de deux, devront présenter leur travail sur une feuille de copie. Les étapes de la réflexion devront apparaître clairement (narration de recherche) et les conclusions doivent être clairement justifiées.

Déroulement

- La vidéo est projetée (une seule visualisation suffit pour présenter le problème).
- Travail de recherche (dimension format A4) réflexion et calculs.
- Rédaction de la narration de recherche.

Différenciation

- Questions supplémentaires pour les plus rapides.
- Coup de pouce 1 : "Comment calcule-t-on le volume d'un cylindre ?"
- Coup de pouce 2 : "Comment calcule-t-on l'aire d'un disque ?"
- Coup de pouce 3 : "Comment calcule-t-on la longueur d'un cercle ?"

Compétences évaluées



IREM



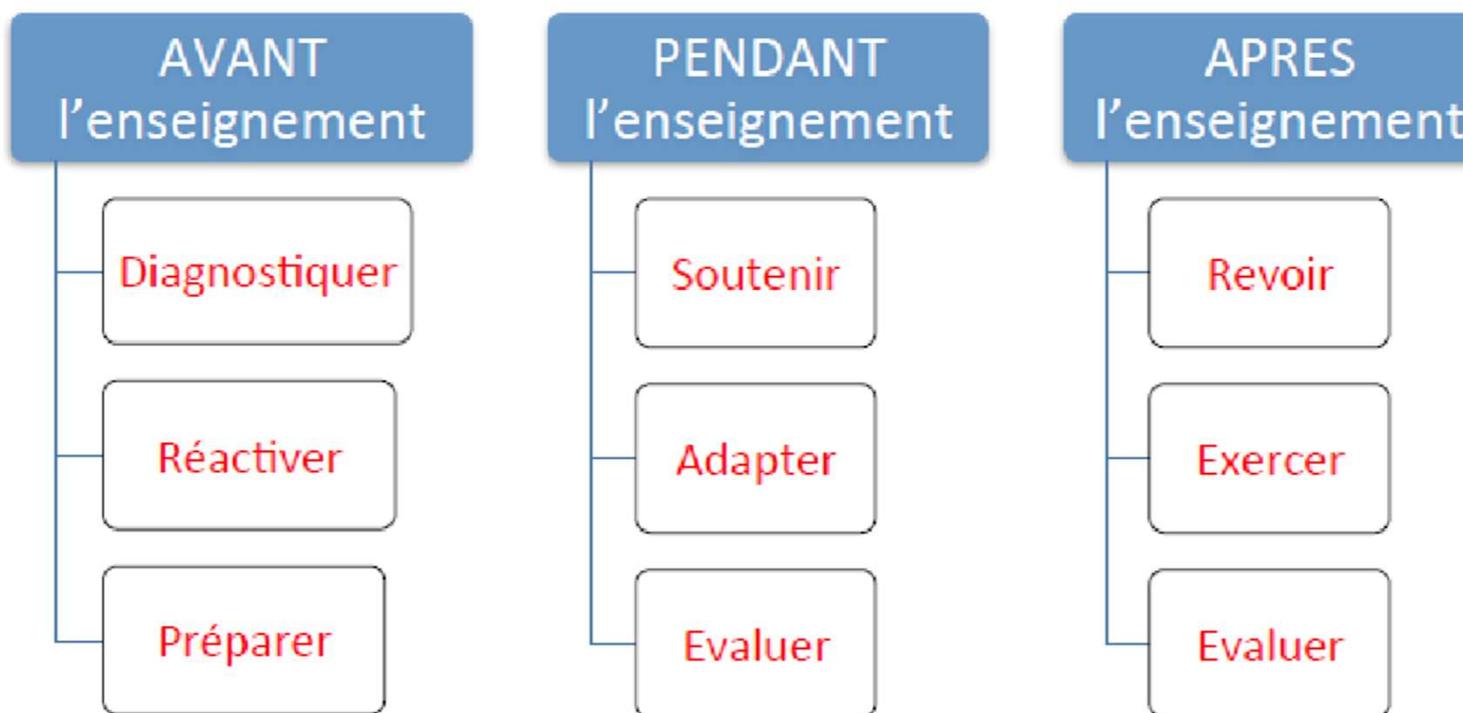
Différencier en mathématiques - IREM de Grenoble - S Dewyspelaere - IREM de Lyon - C Piolti-Lamorthé et S Roubin



➡ Quand différencier ?



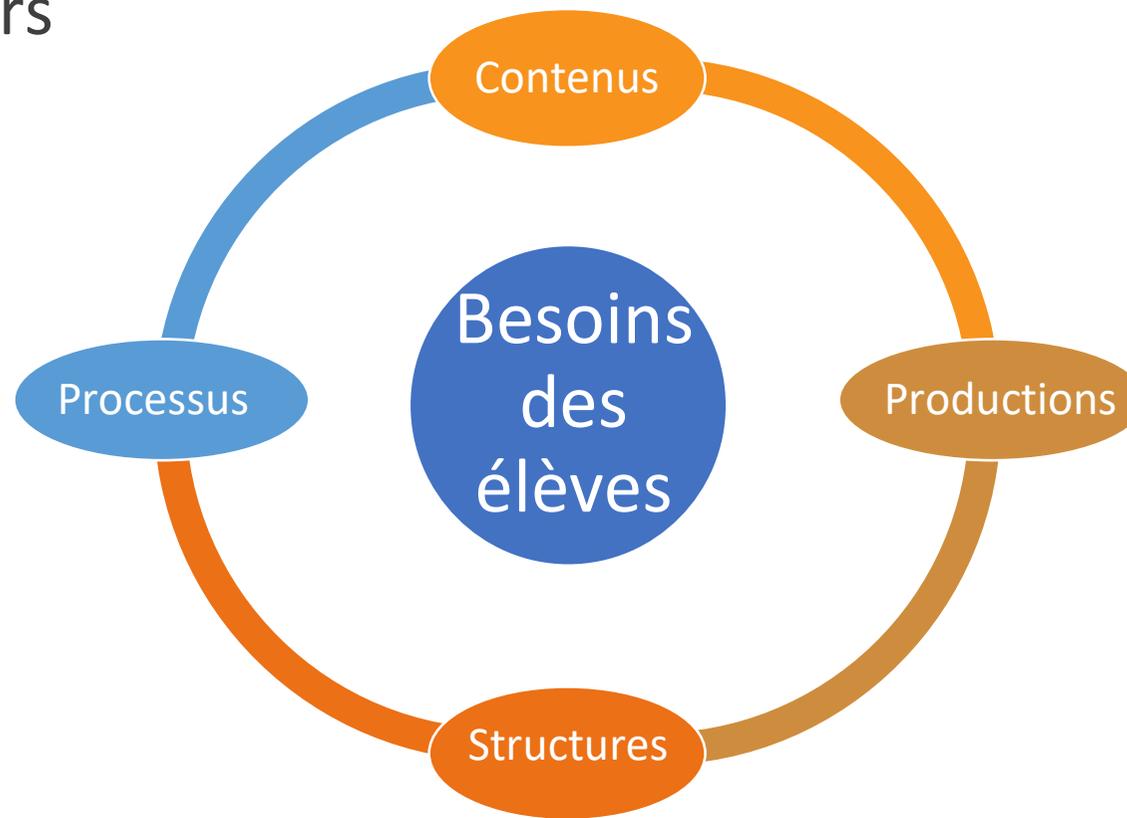
- Selon Alexia Forget (2017)



➡ Comment différencier ?



- 4 leviers



Dossier de veille Ifé
n°113- Novembre 2016



Apprenance 2018-2021



Atelier

Initiative « Plan de travail et Table d'appui »

1

Comment concevoir un plan de travail ?



- ✓ Succession progressive de tâches
- ✓ Entrée dans la tâche par un questionnement
- ✓ Plusieurs parcours = implication active de l'élève
- ✓ Objectifs communs et savoirs essentiels explicités
- ✓ Exercices-types communs = réinvestissement / validation
- ✓ Bonus ou défi pour développer le niveau expert
- ✓ Aides méthodologiques

Plan de travail - Additionner, soustraire avec des fractions - 5ème



Comment concevoir un plan de travail ?



Thème A	Enchaîner des opérations		Fiche 7
N°	Travail à la MAISON <i>Savoir et savoir-faire</i> <i>(Objectifs, compétences)</i>	Travail en CLASSE	<i>Mes aides</i>
<p>☉ Savoir et savoir-faire ; Objectifs - Familiariser sur les opérations : somme, différence, produit, quotient - Calculs positifs</p> <p>☑ Perceps : QCM p 75 + Ex 1 p 76 Solutions : lister-clé-finaC4076</p>	<p>☑ Ex 2 p 76 à rendre Ex 3-5 p 76 ☞ Se compter</p> <p>■ Fiche activités 1) Quel est le problème ? ☑ p 109 ☉ 2) Cherchers</p>	<p>☉ En cas de difficultés, - Je demande la fiche Outils - Je complète les calculs positifs - Je fais les exercices 2 et 3 p 76 ☞ Je demande une vérification - Je fais l'activité 2) Cherchers</p>	
<p>☉ Modéliser : Choisir la bonne opération</p> <p>Regarder la vidéo : Pour traduire une expression https://youtu.be/_f7306N28</p> <p>■ Exercices d'application : Ex 1 Modéliser ☉ Attention, on ne demande pas de faire les calculs mais de trouver une expression ... Ex 2 Sens d'une expression ☉</p>	<p>■ Fiche activités : Ex 3 Sens de l'égalité ☉</p> <p>☉ ☞ fiche Cours : - Quelles sont les 4 opérations élémentaires ? ☉ Apprendre le vocabulaire en lisant et en la respectant plusieurs fois dans sa tête</p> <p>Méthode - Comment nommer une expression ? ☉ Complète l'exemple</p> <p>■ Fiche activités : Ex 37 - 38 - boules ; 40 ☉</p>	<p>☉ En cas de difficultés, F'appelle mon professeur Je fais l'exercice 1-2 p 111</p> <p>Je regarde à la maison la vidéo : https://youtu.be/WJ1eNzW1Y</p>	
<p>☉ Savoir et savoir-faire ; Objectifs - Règles de priorité</p> <p>Regarder les vidéos : Pour des calculs sans parenthèses https://youtu.be/T3H-f0xAc7s</p> <p>Pour des calculs avec parenthèses https://youtu.be/mJLNNC0668I</p> <p>☑ Ex 3a) calculs A-B-C-D-E-F p 111 ☉</p>	<p>☉ ☞ fiche Cours : - Quelles sont les règles de PRIORITÉ de calcul ? ☉ Apprendre les 4 règles ☉ Souligner au crayon les calculs prioritaires à chaque étape de calcul dans les exemples tel A</p> <p>■ Fiche activités : Ex 52 ☉ - Ex 53 ☑ Exercices 23-24 p 114 ☉</p>	<p>☉ En cas de difficultés Je demande la fiche Outils F'étudie les règles et les exemples Et je fais les exercices 2 à 5 ☉ Je demande une vérification ☉ En résumé : Je reviens à la maison https://youtu.be/_L_Qw0B3nA8I</p>	
<p>☉ Savoir et savoir-faire ; Objectifs - Calculs antérieurs</p> <p>☑ Ex 3a) calculs A-B-C-D-E-F p 111 ☉</p>	<p>☉ ☞ fiche Cours : ☑ Comment calculer astucieusement ? ☑ Exercices 7-8 p 111 ☉</p>		
<p>☉ Pour aller plus loin : ex 40-36 A.rendre Au choix ; Ex 62 fiche ou 45 p 117 livre</p>	<p>Compétences : Fiche complexe n°2 + Et dans mon cartable ? +</p>		



Fiche « Plan » à surligner

➤ Icônes pour identifier les attitudes à avoir

➤ Liens vers des aides extérieures (vidéos, corrections, ...)

➤ Fiche d'aide à la demande



Aide_1 : Compléter le texte à trou à l'aide de la représentation.

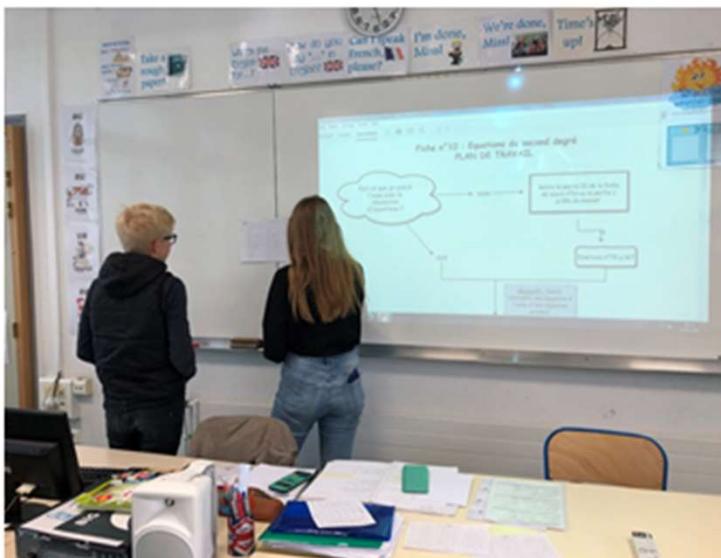
$\begin{array}{r} 1 \ 3 \\ 5 \ 5 \\ \hline 4 \ 8 \\ \hline 1 \ 3 \\ \hline 6 \end{array}$	Représenté par :	Et le texte à trou :
		... cinquèmes + ... cinquèmes est égal à ... cinquèmes
$\begin{array}{r} 2 \ 4 \\ 7 \ 7 \\ \hline 9 \end{array}$... septièmes + quatre ... est égal à ... septièmes

4

➡ Aide entre pair



Co-correction / Autocorrection



Fiche «Question»

Prénom Exercice Question

Comment mettre en œuvre la médiation langagière ?



Entretiens et Table d'appui :
pour accompagner la différenciation des procédures

- ✓ Changement de posture
- ✓ Entretien
- ✓ Apport d'outils supplémentaires, de méthodologie
- ✓ Explicitation des savoirs
- ✓ Entraide

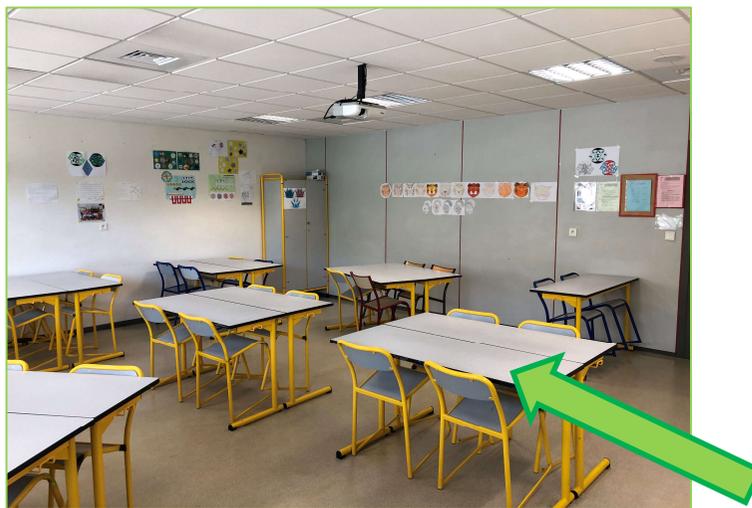
Cge Seyssel Maths médiations



➡ Différenciation des structures



- ✓ Soit des tables individuelles
- ✓ Soit des binômes
- ✓ Soit en îlots
- ✓ Et Une table d'appui à l'écart





Vos questions ?

Bibliographie



N° 503 Cahiers Pédagogiques : Actualité de la pédagogie différenciée

Conférence de consensus : rapport d'Expert

Diversifier Müller

Eduveille Ifé – Feyfant n°116

Pédagogie différenciée – Sabine Kahn – De Boek

http://www.cnesco.fr/wp-content/uploads/2017/04/forget_public.pdf