

POUR L'ÉCOLE
DE LA CONFIANCE



Écrire pour apprendre, écrire pour comprendre,
de la maternelle au lycée

11 - 12 mars 2020

Montpellier Business School - Lycée Jean MONNET et lycée Léonard DE VINCI



LES ÉCRITS DE TRAVAIL EN MATHÉMATIQUES

DE L'ÉCRIT INTERMÉDIAIRE
À L'ÉCRIT POUR COMMUNIQUER

AUDREY OLIVERAS, PROFESSEURE D'ECOLE

SYLVAIN COLLE, PROFESSEUR DE MATHÉMATIQUES

FORMATEURS ACADEMIQUE EDUCATION PRIORITAIRE



Les écrits de travail produits par l'élève dans le cadre scolaire sont multiples dans toutes les disciplines : écrits intermédiaires (brouillons), écrits pour communiquer (enseignant, élève, extérieur à l'école), les écrits pour garder en mémoire (référence).

Pourquoi différents types d'écrits ?

Aux différents moments de l'apprentissage correspond un type d'écrit.

Objectifs de la formation :

- Quels sont les enjeux de ces écrits en général : quel rôle dans le rapport que les élèves se construisent au savoir et aux apprentissages ?
- Quels sont les enjeux de ces écrits en mathématiques en particulier ?
- En quoi la prise en compte de ces écrits par l'enseignant permet-il de développer 3 compétences essentielles : chercher, représenter, communiquer.



L'ÉCRIT INTERMÉDIAIRE

Selon J.C. Chabanne et D.Bucheton dans *Parler et Écrire pour penser, apprendre et se construire* « intermédiaire peut être pris dans de nombreux sens : entre deux états de pensée, entre les membres d'un groupe de travail, entre des écrits et des oraux, etc... ».

Il est alors « une médiation entre deux sujets, entre le sujet et lui-même » et possède un « caractère transitoire lié à des situations précises de travail ».

Les écrits intermédiaires sont des écrits que les élèves produisent dans les différents domaines et disciplines de la vie scolaire.

Ces écrits ne constituent pas leur propre fin. Ils ne sont pas évalués et par leur pratique on ne cherche pas à faire apprendre à écrire aux élèves mais apprendre à :

- penser,
- apprendre à construire de nouveaux savoirs,
- se construire, car écrire c'est projeter une image de soi.

Ces formes d'écrits ne sont pas inconnues hors de l'école : c'est le carnet d'esquisse, de croquis, d'expérimentation : étapes d'élaboration.

Ces écrits sont très composites : dessin, liste, schémas, organigrammes....

La norme y est inégalement respectée : griffonnage, brouillonement ...

Il s'agit donc d'un état transitoire.



Les écrits pour
penser

Les écrits
transitoires

L'ÉCRIT INTERMÉDIAIRE

Les écrits réflexifs

Les écrits pour
chercher

Les écrits pour
apprendre

Un écrit transitoire

Intermédiaire entre deux états de pensée, entre deux écrits, entre une intuition et une pensée, entre l'écrit et l'oral. L'écrit est intermédiaire quand il est transitoire.

Un écrit pour penser

Écrit comme outil cognitif : il s'agit d'utiliser ces écrits comme des outils qui vont permettre à la pensée de se mettre en œuvre, de s'élaborer : manipuler les idées, les confronter, organiser la pensée, le raisonnement.

Ces pratiques de l'écriture ne sont pas socialement partagées. Il faut les enseigner.

Les écrits pour apprendre

En écrivant leur réflexion et en travaillant sur celle-ci, les élèves la transforment et construisent leur savoir.

Un écrit pour chercher

Face à la complexité d'une tâche, on tâtonne, expérimente, recommence.

Un écrit réflexif

Écrit comme espace de retour réflexif sur ce qui vient d'être appris, il s'agit d'un écrit pour se voir penser.

En mathématiques, il est nécessaire de prendre en compte les démarches mises en œuvre par les élèves, les solutions personnelles qu'ils élaborent, leurs erreurs, leurs méthodes de travail, de les exploiter dans des moments d'échanges et de débat.

Aux différents moments de l'apprentissage correspondent différents écrits.



L'ÉCRIT INTERMÉDIAIRE

QUELS INTÉRÊTS ?

- Banaliser (désacraliser) l'écrit :
 - ✓ Dépasser la peur qu'il peut inspirer
 - ✓ Lutter contre l'idée reçue : l'écrit n'existe que sous sa forme finale
 - ✓ Ne pas entrer trop rapidement dans une norme qui rend la tâche écrasante pour l'élève
- Porter un autre regard sur « l'erreur »
- Laisser du temps
- Aider les élèves qui confondent tâche et apprentissage par une centration sur le travail cognitif
- Permettre l'**engagement** de tous les élèves

Réduire la pression face à la norme de l'écrit :

L'écrit fait peur à certains élèves car pour le produire il faut mettre en œuvre une somme impressionnante de savoirs. Cette peur est légitime. Banaliser l'écrit est une stratégie pertinente pour permettre de dépasser la peur qu'il peut inspirer.

Banaliser l'écrit c'est aussi casser une représentation forte : un écrit n'existe que sous une seule forme, la « bonne », le produit fini, il n'est pas le résultat d'un processus de maturation, il n'a pas nécessité plusieurs étapes :

Proposer de rédiger au brouillon le bilan d'une activité : et ensuite on produit le texte de la leçon à partir de ces écrits de travail

Proposer un texte de la leçon et demander s'ils n'ont pas de suggestion pour le rendre plus accessible.

Changer le regard sur l'écrit : si l'écrit est seulement assimilé au fait de laisser une trace pour être évalué, avoir une note, l'élève n'en aura qu'une vision extrêmement appauvrie : s'intéresser au chemin plus qu'au résultat.



VALORISER CES ÉCRITS INTERMÉDIAIRES QUELS GESTES PROFESSIONNELS ?

- Installer des habitudes : l'écrit de travail comme préalable à la construction d'une réponse orale
- S'appuyer sur la force du rite: l'écriture comme outil de réflexion
- Valoriser l'aspect cognitif de ces écrits
- Utiliser ces écrits comme support de réflexion collective



Introduire un temps pour penser :

Chacun prend son temps pour réfléchir et de ce fait on favorise l'engagement réflexif, l'activité mentale.

Donne un statut qualitatif aux échanges collectifs, en partant de propos réfléchis, pensés, argumentés.

S'appuyer sur la force du rite :

En faisant écrire souvent sa pensée en construction, l'enfant comprendra mieux la raison graphique : l'écriture sera perçue comme un outil de réflexion.

Comme ces écrits éphémères ne sont ni normés, ni évalués, mais courts et rapidement conçus, le plaisir à y recourir sera plus spontané, plus libérateur.

En écrivant souvent, on apprend à écrire : gageons des résultats d'un enseignement qui place l'écrit au centre des pratiques réflexives, par rapport à un enseignement qui propose un exercice hebdomadaire de production écrite où il s'agit de compléter des trous....

Donner à voir ces écrits intermédiaires :

Diviser le tableau en accordant une partie aux écrits en cours.



Valoriser l'aspect cognitif des écrits intermédiaires :

En précisant aux élèves l'importance capitale de ces étapes.

En faisant coller de temps en temps ces travaux de recherche sur les cahiers (1^{er} jet avant la production écrite recopiée, schéma des données d'une situation-problème en mathématiques avant la résolution au propre, listes d'idées ou d'hypothèses, etc...) pour bien montrer que l'on s'attache autant au chemin de l'apprentissage qu'au résultat.

En encourageant verbalement : « Viens me montrer ton bloc-notes, que je vois comment tu as bien réfléchi à la question ».



L'USAGE DES ÉTATS INTERMÉDIAIRES

CE QUE LES MATHÉMATIQUES ONT À Y GAGNER

- Donner à voir la fabrique d'un texte définitif
- Mettre le doigt sur la spécificité de l'écrit mathématique
 - ✓ Un texte valable à l'oral ne fonctionne pas à l'écrit:
Exemple : « trois et quatre font sept et trois font dix » $\Leftrightarrow 3 + 4 = 7 + 3 = 10$
 - ✓ Une écriture mathématique « doit » être oralisée non pas comme c'est écrit mais en respectant la signification de ce qui est écrit:
Exemples:
 - $3 / 10 + 9 / 10 = 12 / 10$
 - 31, 31 on évitera de dire « trente et un virgule trente et un »
 - $48 + \dots\dots = 100$
- Aider les élèves à accéder à l'abstraction par l'accès à l'ordre de l'écrit

Donner à voir la fabrique du texte définitif par la mise en évidence des états intermédiaires.

Diviser le tableau : un endroit pour les écrits définitifs et un autre consacré aux parties intermédiaires : les écrits en cours, provisoires, imparfaits donne à voir la fabrique du texte définitif.

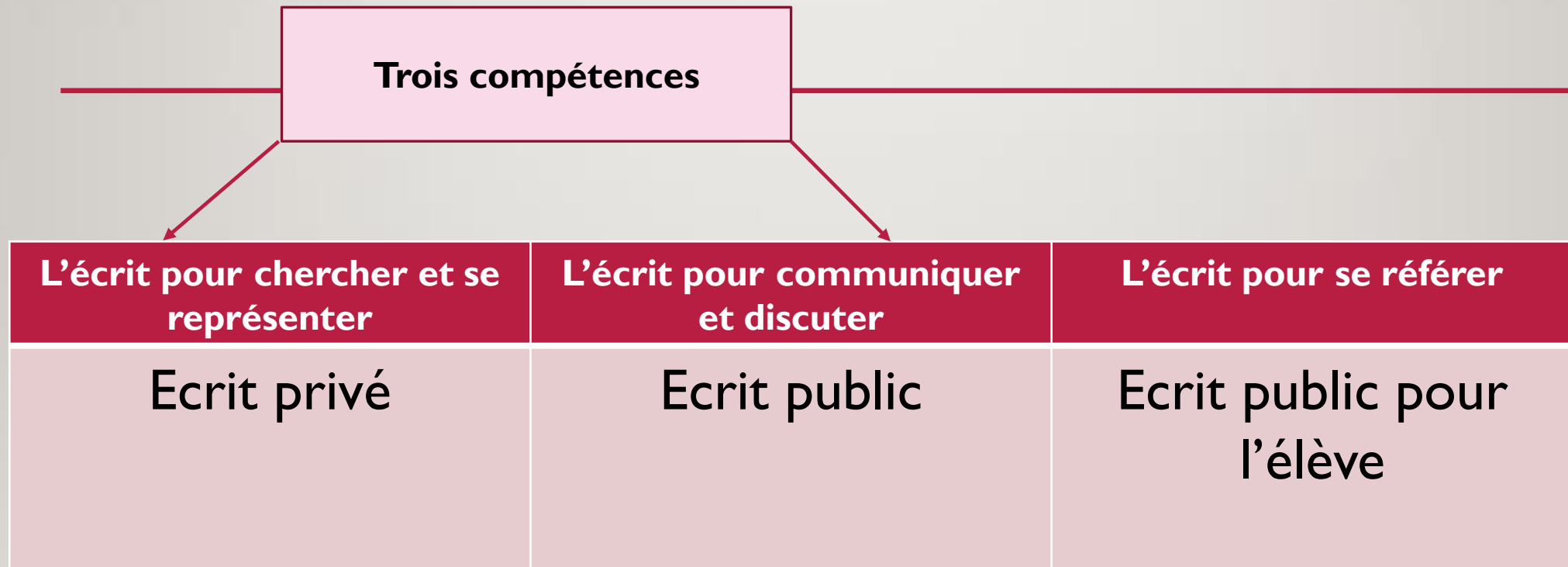
Noter au tableau les propositions des élèves de la manière dont elles ont été formulées à l'oral puis passer à la rédaction de la trace écrite.

Prendre conscience de la spécificité du langage écrit mathématique : Le langage mathématique a la particularité d'utiliser des mots de vocabulaire courant dans un sens spécifique (croissant, produit, valeurs...) et nécessite l'apprentissage d'un code. De plus, derrière ce langage se cachent des modes de raisonnement spécifiques au savoir disciplinaire.

L'écrit mathématique : un pas vers l'abstraction.



LES ECRITS DE TRAVAIL EN MATHÉMATIQUES



Chaque écrit est le support pour développer 3 compétences mathématiques fondamentales.
CF : Programmes de 2002.

L'ÉCRIT INTERMÉDIAIRE EN MATHÉMATIQUES POUR CHERCHER

Programmes cycle 3

- Prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés: textes, tableaux, diagrammes, graphiques
- S'engager dans une démarche en mobilisant des outils mathématiques, déjà rencontrés, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelles
- Tester, essayer plusieurs pistes de résolution

- Chercher en mathématiques c'est tâtonner, essayer, se tromper, recommencer. C'est accepter de ne pas être en possession du résultat immédiatement.
- Chercher c'est mettre en œuvre des stratégies, les structurer, revenir dessus. Ce processus de structuration et restructuration implique de laisser des traces pour permettre à la pensée de se développer.

C'est par l'écrit que la pensée de l'élève va pouvoir s'élaborer.



L'ÉCRIT INTERMÉDIAIRE EN MATHÉMATIQUES POUR REPRÉSENTER

Selon Carole Cane*, « l'écrit intermédiaire est une **aide à l'explicitation du problème, première phase du processus de représentation.**

Le passage à l'écrit favorise **la visualisation des données et des liens qui les unissent.**

Dans ce cadre, le brouillon est plus qu'un écrit de recherche, c'est aussi l'écrit sur lequel l'enfant se représente l'énoncé. Il représente les données essentielles d'un problème et les relations existant entre elles, permet de sortir les informations du texte et de **les disposer de manière à les rendre accessibles et soulage la mémoire de travail.** »

*Mathématiques : écrire pour mieux chercher. Carole Cane. Les actes de lecture n° 107, septembre 2007

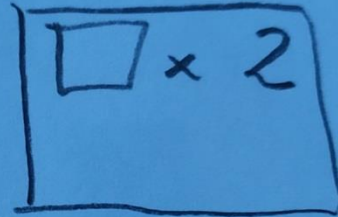
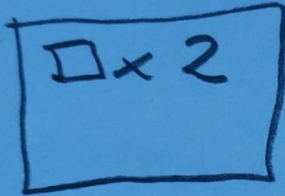
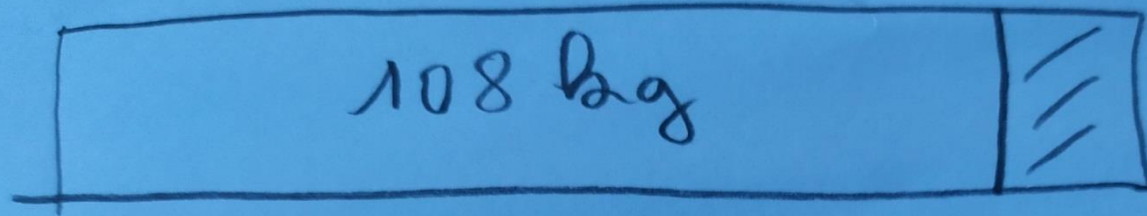
A VOUS DE JOUER !

Charles a récolté 108 kg de châtaignes. Il les met dans trois paniers, un petit, un moyen, un grand.

Les châtaignes du panier moyen pèsent le double de celles du petit panier. Les châtaignes du grand panier pèsent le double de celles du panier moyen.

Après avoir rempli ces trois paniers, il lui reste quelques kg de châtaignes, exactement la moitié du poids des châtaignes du grand panier.

Combien de kg de châtaignes Charles a-t-il mis dans chaque panier ? Combien de kg lui reste-il ?



Reste

10

20

40

20

11

22

44

22

12

24

48

24

LA COMPÉTENCE « REPRÉSENTER »

- La compétence « Représenter » gouverne l'activité mathématique du cycle 2 au cycle 4
- Représenter : « C'est rendre une situation ou un concept pleinement présent par des signes en fonction d'une tâche donnée. » Serge Petit
- Ne pas confondre représenter et se représenter

L'écrit intermédiaire est l'espace de travail pendant lequel l'élève va former ses représentations par des signes qu'il a sa disposition.

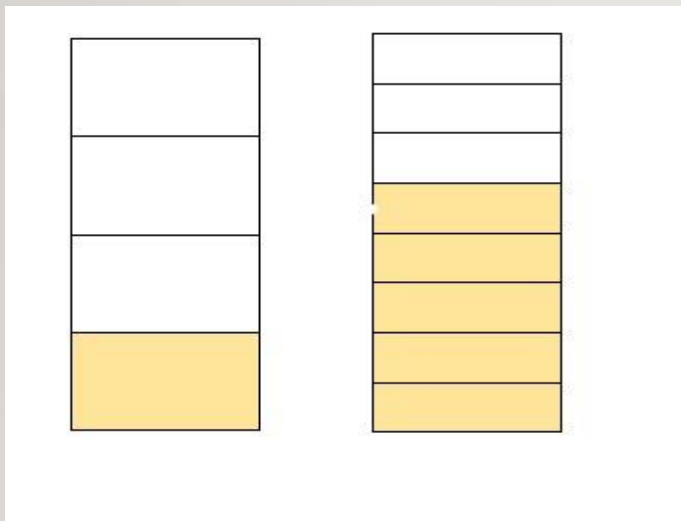
LES REGISTRES DE REPRÉSENTATIONS SÉMIOTIQUES



On peut représenter une situation de 3 façons :

- Par un texte qui va utiliser la langue naturelle, usuelle : Un vigneron stocke son vin dans deux cuves de même capacité. La première est remplie d'un quart et la seconde est pleine au cinq huitième. Une seule cuve aurait-elle permis de stocker toute la récolte ?
- Par une écriture mathématique : $\frac{1}{4} + \frac{5}{8} =$
- Par un autre registre : registre figural par exemple.

UN VIGNERON STOCKE SON VIN DANS DEUX CUVES DE MÊME CAPACITÉ. LA PREMIÈRE EST REMPLIE D'UN QUART ET LA SECONDE EST PLEINE AU CINQ HUITIÈME. UNE SEULE CUVE AURAIT-ELLE PERMIS DE STOCKER TOUTE LA RÉCOLTE?



- $1 / 4 + 5 / 8 = 7 / 8$
- $1 > 7 / 8$

DES REGISTRES DE REPRÉSENTATIONS

Tableaux

Graphiques

Diagrammes

Droites graduées

Écritures
symboliques
mathématiques

Langue naturelle

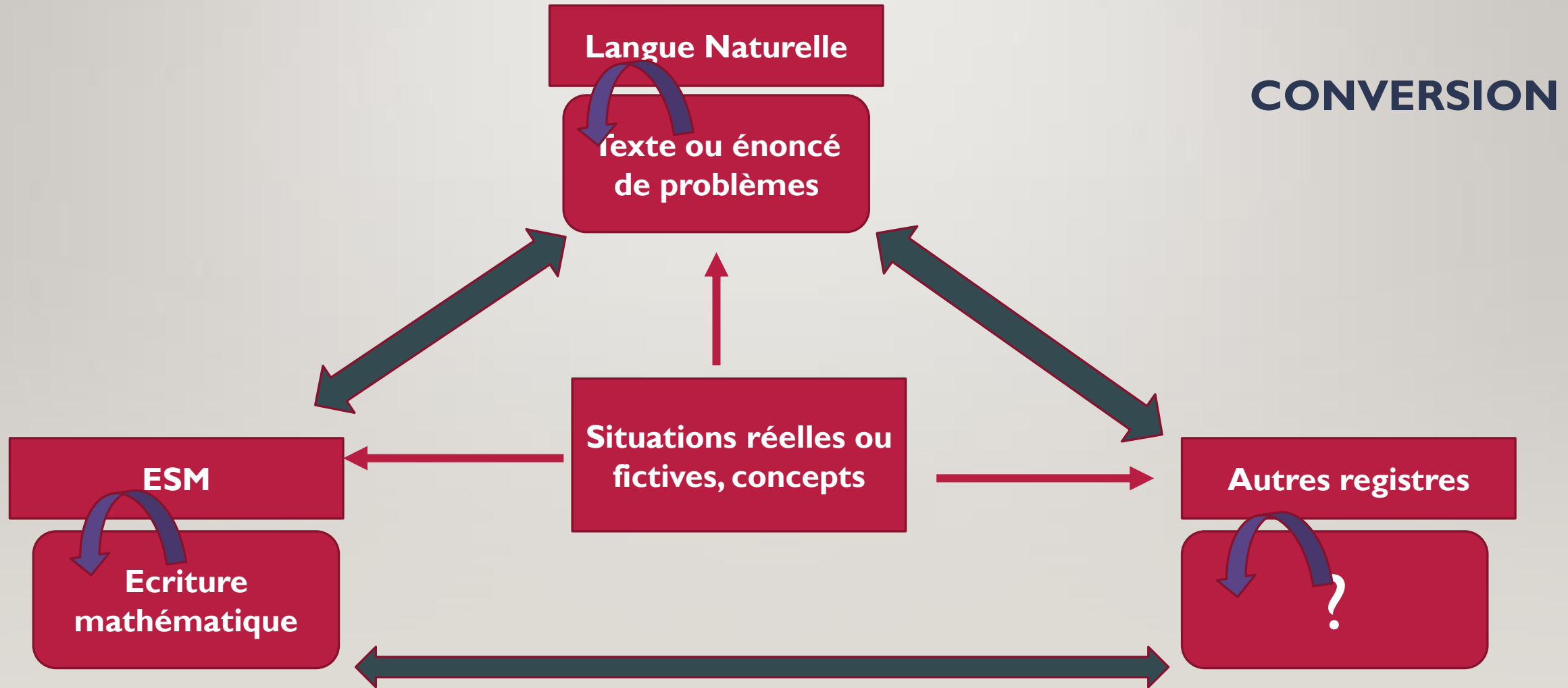
Registre des
écritures
fractionnaires

Représentations
figurales

Frises numériques
ou chronologiques

La langue naturelle est au cœur des registres de représentations.
C'est le registre par excellence, c'est celui par lequel je ne peux rien faire. Je ne peux pas parler d'un autre registre si je n'ai pas la langue courante pour l'exprimer.

LES REGISTRES DE REPRÉSENTATIONS SÉMIOTIQUES



On peut effectuer des opérations à l'intérieur de chaque registre:

- Texte : on reformule. Reformulation qui peut être essentielle pour donner du sens. Dire la même chose d'une autre façon permet l'appropriation de savoirs :

Sami en a 3 de plus que Luca. Luca en a 3 de moins que Sami.

- ESM (écriture symbolique mathématique) : 1,35 ou 135 centièmes ou 1 unité et 35 centième : ces différentes désignations ont un rôle si je dois ajouter 8 dixièmes

- Autres registres aussi

On peut aussi effectuer des opérations externes aux registres : ce sont ces opérations auxquelles on a affaire quand on résout un problème : passer d'un texte à une écriture mathématique, à un calcul ou d'un calcul à un texte.

C'est ce qu'on appelle la conversion, conversion qui n'est pas sans difficulté et qui implique des essais, réajustements... Qu'on retrouve dans les écrits intermédiaires.



Voici à partir de ce problème quelques exemples de représentations et de conversion utilisées par les élèves :

Au cinéma “Royal ciné” un adulte paye 6 € la séance et un enfant paye 4 € la séance.

A la séance de l’après-midi, il y avait 50 adultes et des enfants.

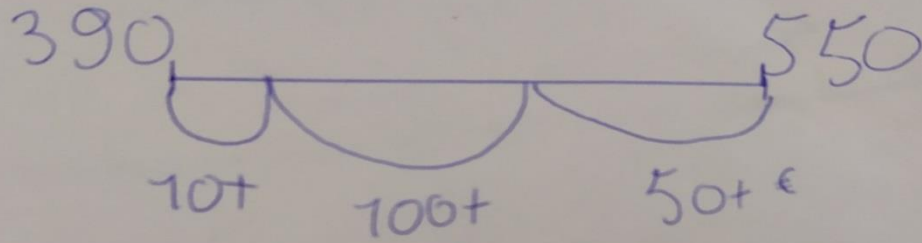
A la séance du soir, il y avait 15 adultes et 20 enfants.

La recette de la journée est de 550 €.

Combien y avait-il d’enfants à la séance de l’après-midi ?



$$\begin{array}{r} 36 \\ \times 65 \\ \hline = 390 \end{array}$$



les adulte payes 390

et les ~~en~~ enfant 160

$$100 + 50 + 10 = 160$$

la moitié de 100 et 30 = 80

la moitié de 100 et 50 = 80

80 la moitié 40

80 la moitié 40

$$4 \times 40 = 160$$

il y a 20 enfants

Elève qui n'a pas utilisé de représentation intermédiaire pour organiser les données mais qui a traduit ces données sous forme d'écriture mathématique.

Par contre, production à travailler pour la communication de l'écrit.

adultes = 6€
enfants = 4€

Réponse

Il y avait 80 enfants à la séance de l'après-midi.

après-midi = 50 adultes, enfants ?
soir = 15 adultes, 20 enfants.
La somme que le cinéma a eu =
550€

Calcul

$$\begin{array}{r} 50 \\ \times 6 \\ \hline 300 \end{array} \quad \begin{array}{r} 15 \\ \times 6 \\ \hline 90 \end{array} \quad \begin{array}{r} 20 \\ \times 4 \\ \hline 80 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 300 \\ + 90 \\ + 80 \\ \hline 470 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 550 \\ - 470 \\ \hline 080 \end{array}$$

Adultes	enfants
50	?
+	
15	20
=	=

+ =

$$6 \times 50 = 300 \quad | \quad 6 \times 15 = 90$$

$$300 + 90 = 390$$

$$4 \times 20 = 80 \quad | \quad 390 + 80 = 470$$

$$470 \rightarrow 550 = 70$$

Le résultat est 40 enfants

RÔLE DE L'ENSEIGNANT DANS CET ÉTAT INTERMÉDIAIRE

- Construire avec les élèves des représentations de chaque registre et lui permettre d'en maîtriser le fonctionnement
- Aider l'élève à passer d'un registre à l'autre en variant les types d'exercices et les types de tâches
- Développer la capacité à choisir le registre en fonction de la tâche proposée
- Enrichir la mémoire des élèves

Ces 3 registres de représentations font partie intégrante de l'activité mathématique. Ils doivent donc être enseignés aux élèves pour qu'ils puissent passer d'un registre à l'autre.

- Proposer la création d'énoncés de problèmes à partir d'écritures mathématiques
- Proposer de trouver les écritures mathématiques qui correspondent à des représentations intermédiaires
- Faire compléter des représentations intermédiaires à partir de calcul

Tom possède 2873 pièces de monnaie dans sa collection.

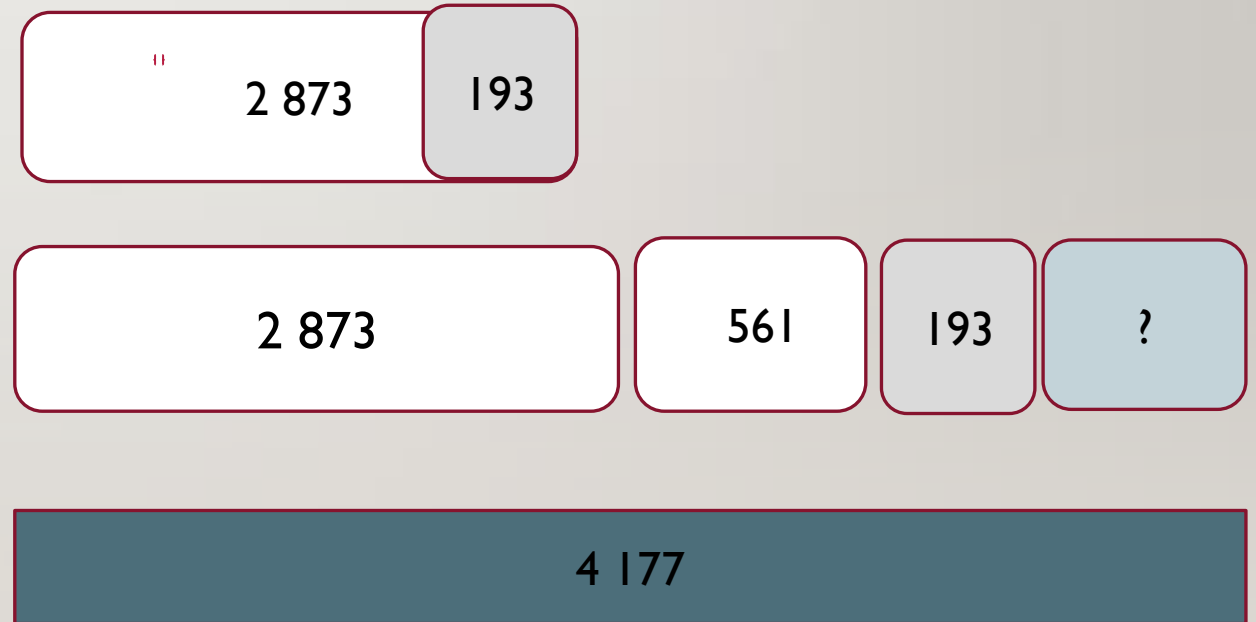
Sa sœur Anaïs en possède 561 de plus que lui.

Tom donne 193 pièces de sa collection à sa sœur.

Avec celles que leur père vient de lui donner, Anaïs en a maintenant 4177.

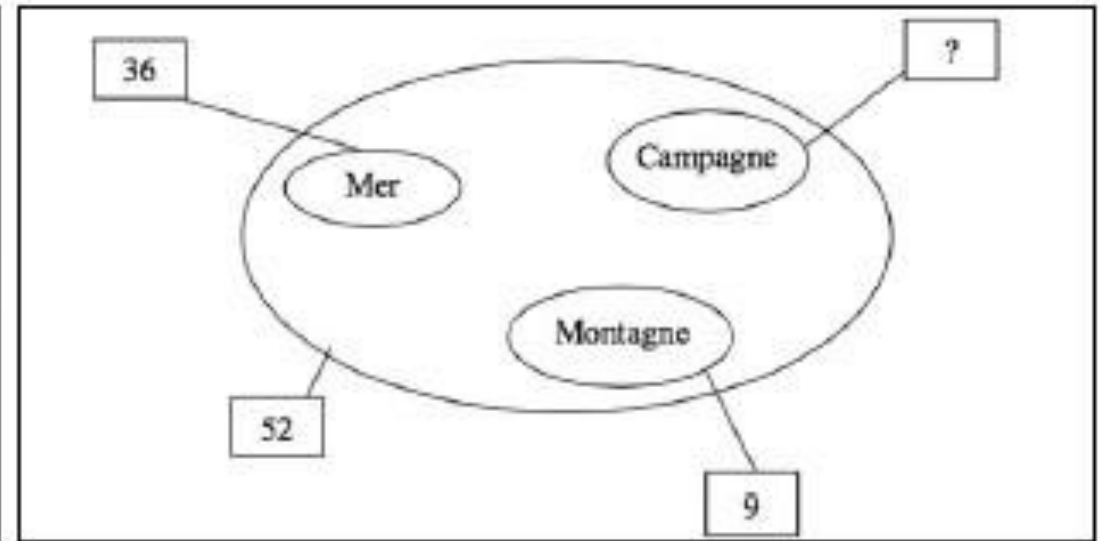
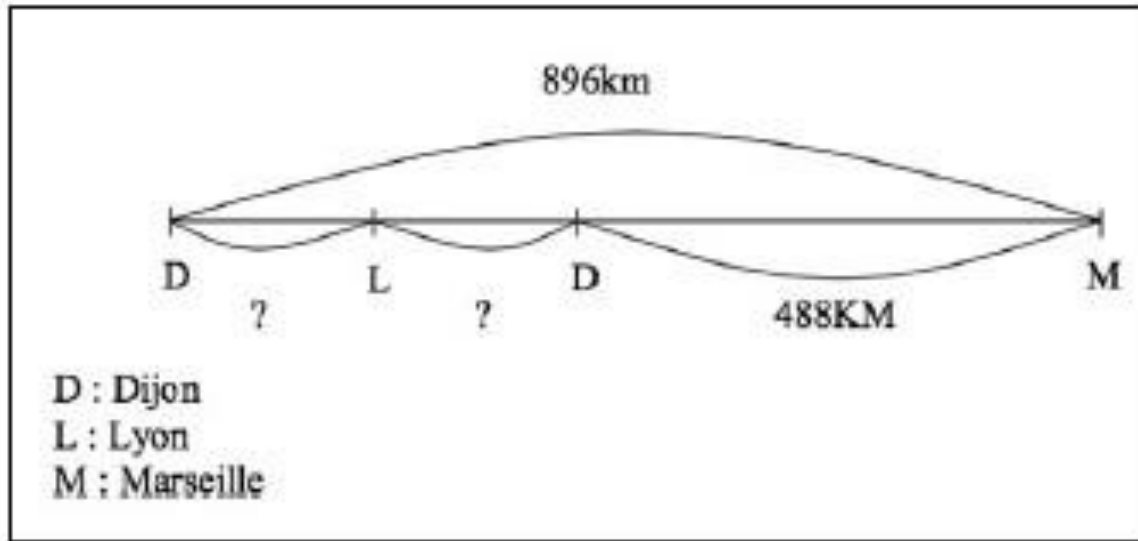
1) Combien Anaïs a-t-elle reçues de pièces de son père ?

2) A tous les deux, combien de pièces possèdent Tom et Anaïs ?



Représentation qui fonctionne sur le principe partie / Tout

Cette représentation intermédiaire permet de représenter les quantités en jeu



Représentation qui doit prendre en compte la variable du temps

Les 308 enfants de la colonie de vacances pratiquent tous une seule activité de loisir. Il y a deux groupes : les bouquetins qui sont 185 et les chamois. Les enfants font soit du parapente soit du VTT. 159 enfants font du parapente dont 96 chamois. Combien d'enfants « Bouquetins » font du VTT ?

	Parapente	VTT	Total
Chamois			
Bouquetins			
Total			

Pendant la nuit de lundi à mardi, la température dans la cour de l'école a baissé de 5 degrés.

Mardi matin, la température est de 12 degrés. Quelle était la température lundi soir ?

Ce qui varie : le nombre de degrés

15
10
5
0

La
température
baisse de 5
degrés

La température dans la cour de l'école était de 17 degrés lundi soir.

Ce qui varie : le temps

Lundi soir

Nuit de lundi à
mardi

Mardi matin

DEUXIÈME PARTIE : L'ÉCRIT POUR COMMUNIQUER

- Ecrire pour communiquer un texte mathématique à autrui
- Les difficultés spécifiques du langage mathématiques

L'ÉCRIT DE COMMUNICATION : UN EXERCICE DE 6ÈME

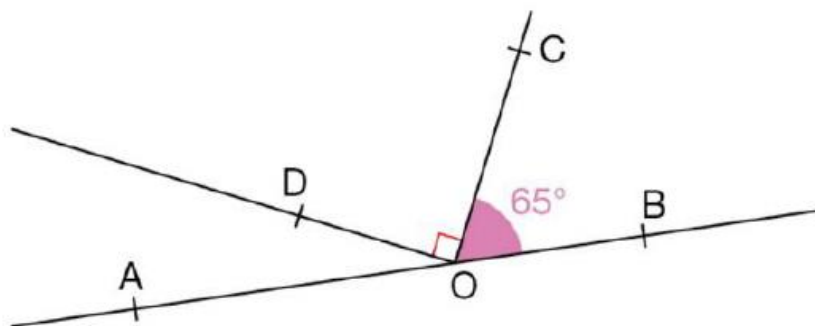
1. Résoudre l'exercice proposé, donné en 6^{ème}
2. Quel est l'objectif, quelles notions fait-on travailler ?
3. Quels obstacles peuvent se présenter aux élèves ?
4. Comment mettre en œuvre ce type d'exercice dans la classe ?

Attention à parler de programme de construction plutôt que de programme de tracé (qui renvoie au dessin et non à l'objet mathématique)

Atelier « De l'écrit intermédiaire à l'écrit pour communiquer en mathématiques » Eduprio 2020

Un exercice de 6^{ème}, extrait du manuel Transmaths 6^{ème}, Edition 2016 Nathan

Sur cette figure, les points A, O, B sont alignés.



a. Malvina était absente. Yacine doit lui donner les indications nécessaires par téléphone pour qu'elle réalise (sans la voir) la figure ci-dessus.

Aider Yacine à rédiger son message.

b. Imaginer une question que le professeur a posée à propos de cette figure et y répondre.

L'ÉCRIT DE COMMUNICATION : UN EXERCICE DE 6ÈME

- L'objectif est de travailler les angles (vocabulaire, notations, calcul)
- Obstacles possibles : mauvaise compréhension de la consigne, difficulté pour comprendre et se représenter la figure, mauvaise maîtrise des notations des angles, implicites points alignés->angle plat (180°)
- Modalité possible : faire chercher seul dans un premier temps, puis supprimer la figure projetée du tableau et demander aux élèves de reconstituer la figure à partir du programme de construction du voisin et le corriger si besoin. Puis correction collective de l'exercice

ANALYSE DE PRODUCTIONS D'ÉLÈVES

Les analyses des productions d'élèves ont permis de montrer que l'on peut classer les productions incorrectes en deux catégories :

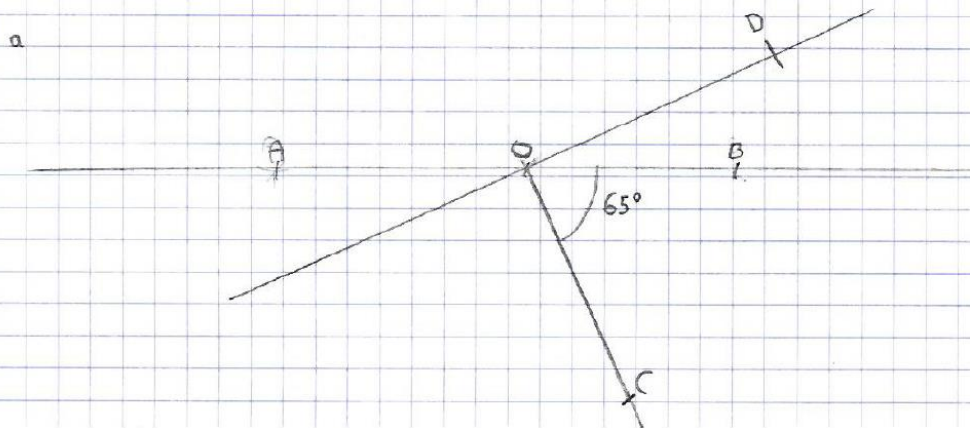
- Des erreurs sur la représentation que les élèves se font de la figure (ordre)
- Des erreurs sur le langage mathématique proprement dit

Deux types d'erreurs : celles qui portent sur le langage mathématique et celles sur la représentation de la figure (ordre du programme de construction), nous ne sommes pas sur les mêmes compétences. Autres difficultés des « figures téléphonées » les élèves peuvent bien tracer malgré un programme incorrect au niveau du langage. D'où la nécessité d'une charte sur les programme de tracé, lever les implicites (les faire formuler clairement) et faire corriger par les élèves le langage mathématique (par exemple « tracer une droite AOB »).

LE CAS PARTICULIER DE LA PRODUCTION D'ADAM

Adam

- a) Trace la droite AOB . Trace l'angle \widehat{COB} à 65° , puis trace la demi droite $[OD)$ perpendiculaire à $[OC)$
- b) Combien mesure l'angle \widehat{DOA} ? L'angle \widehat{DOA} mesure 25°



La figure produite chez Adam pose la question de l'unicité de la figure par rapport au programme de construction du souci de l'absence d'angles orientés en 6^{ème} : il faut préciser que l'angle DOA est aigu pour retrouver la bonne figure.

D'où un implicite : la figure ne sera pas exactement la même, mais elle doit être semblable, similaire (même angles, même ordre des points mais peut être symétrique, on est sur une classe d'équivalence de figures). L'objectif est bien de faire travailler le langage mathématique, la compréhension de la figure mais pas le tracé de la figure. Nous ne sommes pas tout à fait sur des figures téléphonées mais sur une analyse de productions d'écrit par les élèves : il faut confronter les élèves à leurs écrits et leur faire corriger.

LES IMPLICITES DES PROGRAMMES DE CONSTRUCTION

-Ce type d'exercice possède plusieurs implicites sur lesquels il faut travailler avec les élèves:

- Respect des notations mathématiques
- Respect de l'ordre de construction de la figure
- Concision (mettre ce qui est nécessaire mais pas plus)
- Pas de description du « faire » avec les instruments, pas de « je »
- Le programme doit conduire à une figure semblable mais pas nécessairement identique
- http://mathematiques.ac-bordeaux.fr/pedaclg/interdis/maths_lang/stage2005/zap2005.htm

-Les erreurs concernent la maîtrise du langage mathématiques, mais aussi la représentation qu'ont les élèves de la figure

C'est un exercice à prise d'initiative qui met en jeu plusieurs compétences.



On peut faire produire des affiches aux élèves, comme une charte, qui explicitent les programmes de tracé (cf académie de Bordeaux), ne pas perdre de vue que l'objectif de ce type d'exercice est la maîtrise du langage mathématique et la représentation mentale des figures, leur compréhension.

DÉFINITION D'UNE COMPÉTENCE :

Une compétence est l'aptitude à mobiliser ses ressources (connaissances, capacités, attitudes) pour accomplir une tâche ou faire face à une situation complexe ou inédite.

Bulletin officiel n° 17 du 23 avril 2015

Compétences et connaissances ne sont ainsi pas en opposition. Leur acquisition suppose de prendre en compte dans le processus d'apprentissage les vécus et les représentations des élèves, pour les mettre en perspective, enrichir et faire évoluer leur expérience du monde.

« Une compétence est un **savoir-agir complexe** prenant appui sur la **mobilisation et la combinaison efficaces** d'une variété de **ressources internes et externes** à l'intérieur d'une **famille de situations** » Jacques Tardiff.

Il distingue le savoir faire (technique, sous forme d'algorithme) et le savoir agir (complexe, mobilise différentes ressources, initiatives).

CHERCHER

MODELISER

REPRESENTER

6

compétences majeures
de l'activité mathématique

RAISONNER

CALCULER

COMMUNIQUER

Ces compétences sont « nourries » par les contenus des programmes (domaine numérique, géométrique, gestion de données...), quand on travaille les compétences à travers des problèmes à prise d'initiative on travaille le programme.

Lien avec la MDL : toutes interviennent à l'écrit et contribuent à la maîtrise du langage mathématique par les élèves, focale sur deux compétences en particulier : Communiquer et Représenter

LA COMPÉTENCE « COMMUNIQUER (À L'ÉCRIT) »

- La communication est à la fois un objet de formation et un moyen d'apprécier la réussite de l'élève
- Elle se caractérise en mathématiques par la coexistence d'un langage codifié pouvant faire intervenir des symboles avec une langue plus proche de la langue naturelle qui permet d'échanger des idées ou de donner des explications

LA COMPÉTENCE « COMMUNIQUER (À L'ÉCRIT) »

Difficultés spécifiques dans l'écrit pour communiquer en mathématiques :

- Le sens d'une phrase est sensible à l'ordre des mots, à la présence de connecteur logiques et quantificateurs plus ou moins explicites

« Tout multiple de 9 est un multiple de 3 » sous-entend que n'importe quel nombre multiple de 9 est également un multiple de 3, mais qu'on ne peut pas échanger 9 et 3.

- La concision peut être source de malentendu (cf ci-dessus) mais reste un objectif à atteindre

LA COMPÉTENCE « COMMUNIQUER (À L'ÉCRIT) »

Part importante d'implicite: la structure de la phrase ne renseigne pas toujours sur le statut de l'écrit. Par exemple les phrases suivantes prises dans un même cahier d'élèves sont construites de la même façon, mais ont des fonctions différentes :

- « La somme des angles d'un triangle fait 180° »
- « La longueur du parcours est de 80 km »
- « ABC est un triangle rectangle »

LA COMPÉTENCE « REPRÉSENTER »

- Représenter c'est « donner à voir », rendre perceptible à la vue ou à l'esprit
- En mathématiques on va représenter des entités abstraites et leurs relations, qui n'existent qu'à travers leurs représentations (nombres décimaux, fractions, triangles, fonctions...)
- Ces représentations peuvent être de différents registres (graphique, la langue naturelle, l'écriture symbolique, le numérique...)
- Il est essentiel, pour progresser dans sa représentation des mathématiques et donc dans la maîtrise du langage mathématiques de varier les registres, par exemple 1,2 c'est 1 unité et 2 dixièmes, c'est la fraction $\frac{12}{10}$ ou en langue naturelle « douze dixièmes » encore l'abscisse d'un point sur une droite graduée etc...

Les objets mathématiques ne sont pas accessibles en eux-mêmes, seulement par leurs représentations qui sont comme des chemins vers un objet auquel on n'aurait pas directement accès. Il faut travailler les changements de registres mais aussi de cadre (par exemple pour une fonction passer du cadre géométrique au graphique, au numérique...), d'avoir au moins deux registres différents pour une même propriété.

LA COMPÉTENCE « REPRÉSENTER »

- Attention à ne pas induire de fausses représentations, par exemple n désigne toujours un entier positif, les points en géométrie sont toujours par ordre alphabétique...
- Attention à s'assurer de la bonne compréhension des représentations par les élèves, par exemple confusions entre 1,4 et $\frac{1}{4}$
- Il est donc essentiel de faire verbaliser par les élèves leurs compréhension de ces représentations, à l'oral et à l'écrit, de faire confronter par les pairs ces représentations, de varier ces représentations et leurs cadres (géométrique, numérique, graphique)

Apport du numérique pour varier les représentations (tableur, géométrie dynamique)

PISTES DE TRAVAIL POUR AMÉLIORER L'ÉCRIT DE COMMUNICATION

- Proposer des exercices de productions d'écrit dont l'objectif est la maîtrise du langage et confronter les élèves à leurs productions
 - programmes de constructions
 - imaginer un énoncé de problème à partir d'un calcul ou d'une image
 - narration de recherches
- Varier au quotidien cadres, registres de représentation dans l'oral du professeur, des élèves, dans les écrits au tableau, à travers les questions flashes (par exemple lors des rituels de calcul mental « calculer la somme de 15 et du produit de 6 par 9 » et l'exercice contraire)

BIBLIOGRAPHIE

- Articles de recherche :

Mathématiques « Ecrire pour mieux chercher » Carole Cane

« Verbaliser en mathématiques » Témagoult, Lommé, RMA Normandie

- Les documents d'accompagnements :

Maitrise de la langue en mathématiques

La compétence Communiquer

La compétence Représenter