Approche par compétences au sein d’une Unité d’Enseignement

Journée de l’ESPE – 14/02/2019

Pour une évaluation au service du développement des compétences

MEEF 2nd degré, parcours Mathématiques

Carine HUIN – Denis SOUMAN

UE math903 - didactique des mathématiques

- <u>Objectif de l'UE</u> : Analyser quelques concepts mathématiques et didactiques par l'intermédiaire de différents supports (programmes, manuels scolaires, productions d'élèves) pour en saisir les enjeux, prendre conscience des difficultés des élèves, des écueils à éviter, connaître les possibilités d'enseignement, les articulations entre ces différents concepts. Susciter un questionnement didactique permettant la conception de situations d'apprentissage pertinentes.

- Volume horaire : 30 heures, réparties sur les sites de Nancy et de Metz, au 1^{e} semestre uniquement.
- Co-animation des séances en binômes, 2 formateurs sur Nancy (Julien BERNAT et Lionel LAMBOTTE) et 2 formateurs sur Metz (Denis SOUMAN et Carine HUIN), soit 4 intervenants, au service d'une progression commune.

Les origines du projet

- *Des contraintes numériques* : un groupe d'étudiants trop important (25) pour maintenir les conditions d'évaluation existantes
- *Des remarques pertinentes des étudiants* sur les évaluations proposées en M2

- *Des constats en formation* :
  Le faible niveau des étudiants, les deux dernières années, sur le plan didactique : un questionnement très souvent superficiel et centré sur la mise en œuvre en classe et non sur l'aspect didactique des situations proposées
- *Des constats lors du stage en alternance* :
  Des étudiants qui sont encore souvent dans une démarche transmissive et ont du mal à s'en détacher, même s'ils aimeraient pouvoir le faire, sans pour autant y parvenir.

Les modalités d'évaluation retenues

Par groupes de 3 – tout document autorisé

Chaque groupe se voit remettre un dossier comprenant :
un objectif d'apprentissage
2 ou 3 situations extraites de manuels.

<u>Les attendus :</u>

1) Concevoir l'énoncé d'un problème de construction de connaissances répondant à l'objectif d'apprentissage donné
2) Construire une trace écrite pour l'élève contenant à la fois les démarches et les connaissances que l'activité permet de mettre en évidence (institutionnalisation)
3) Inscrire l'activité dans un plan de séquence
4) Argumenter l'ensemble des choix didactiques et mathématiques effectués

Organisation temporelle

- *En amont : séance 0 pour s'approprier les attendus*

- Séance 1 : 3 heures
  conception de l'énoncé
  construction de la trace écrite
  élaboration du plan de séquence

La réflexion est poursuivie entre les deux séances en utilisant un outil collaboratif qui est montré lors de la 2e séance

- Séance 2 : 3 heures
  45 min : préparation de la présentation orale
  2 h 15 : présentations orales 10 min + 5 min de questions.
  Evaluation par les pairs : un groupe passe, d'autres sont jury-question et d'autres sont jury-évaluation.

Retour d'expérience
FOCUS SUR UN GROUPE

Le corpus de documents
« 1^{e} rencontre avec $\sqrt{a \times b} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$ »

Produit et quotient de deux racines carrées

" Cinq sur cinq Math 3e "
HACHETTE

4 À la découverte de formules

1° Compléter les tableaux suivants (on pourra utiliser la calculatrice) :

au départ…

a	b	$\sqrt{a}$	$\sqrt{b}$
9	16		
144	25		
441	400		

la somme

$a+b$	$\sqrt{a+b}$	$\sqrt{a}+\sqrt{b}$

le produit

$a \times b$	$\sqrt{a \times b}$	$\sqrt{a} \times \sqrt{b}$

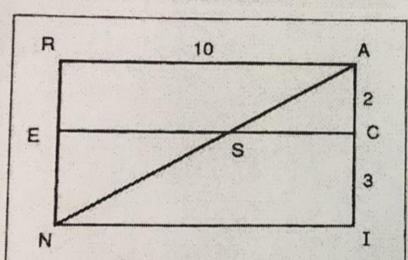
le quotient

$\frac{a}{b}$	$\sqrt{\frac{a}{b}}$	$\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$

2° En ce qui concerne la somme, on ne peut manifestement pas envisager une formule simple. En revanche, pour le produit et pour le quotient, on peut conjecturer les deux formules suivantes (à compléter) :

Pour a et b positifs, $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \ldots$; et de plus, pour $b \neq 0$, $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}} = \ldots$.

Extrait 6 : Irem de Poitiers, Suivi 3ème.



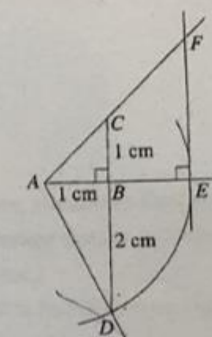
— Racines carrées —

Activité 1 : RAIN est un rectangle, (EC) est parallèle à (IN).
Calcule la valeur exacte de SN .

MATH 3e
BORDAS

Produit et quotient de deux racines carrées

Sur la figure ci-contre :
$AB = BC = 1$ cm ; $BD = 2$ cm ; $AD = AE$.



1° a) Démontrer que les droites (BC) et (EF) sont parallèles.
b) Démontrer que : $AE = EF$.

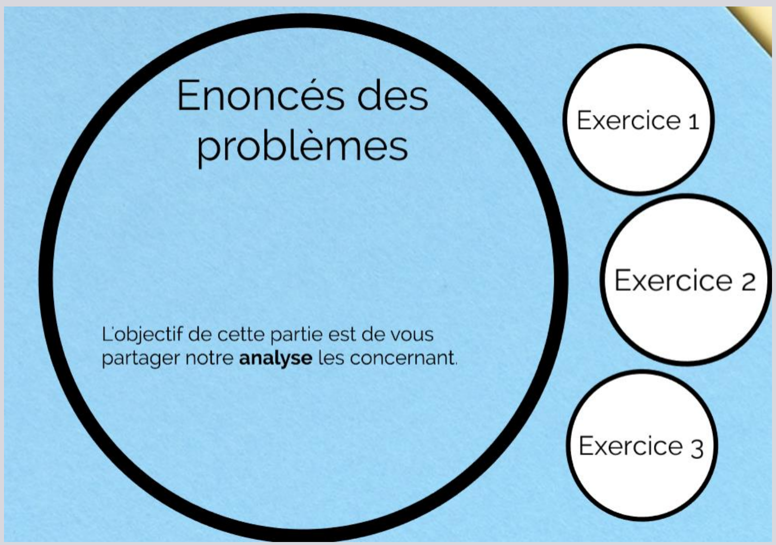
2° a) Calculer les valeurs exactes des longueurs AD et AC.
b) Calculer de deux façons la valeur exacte de la longueur AF :
- en appliquant le théorème de Pythagore dans le triangle AEF ;
- en appliquant le théorème de Thalès aux triangles ABC et AEF.

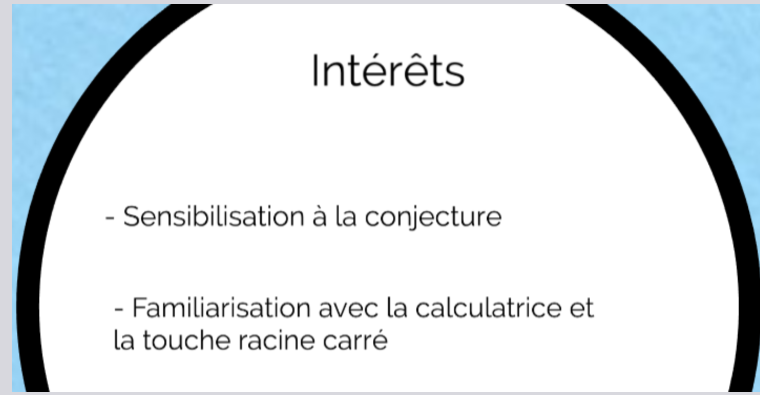
c) Déduire des résultats de la question précédente l'égalité :
$\sqrt{2} \times \sqrt{5} = \sqrt{2 \times 5}$.

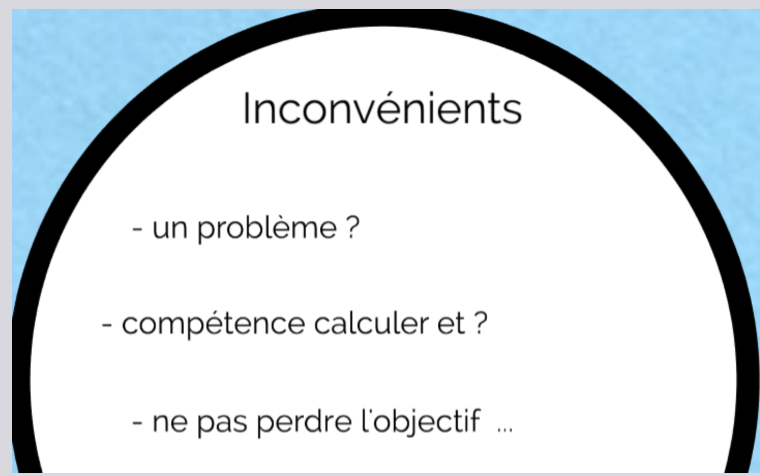
3° Les lettres a et b désignent deux nombres positifs.
a) Recopier et compléter :
- $\sqrt{ab}$ est le nombre positif dont le carré est … .
- $(\sqrt{a} \times \sqrt{b})^2 = (\ldots)^2 \times (\ldots)^2 = \ldots \times \ldots$.

b) En déduire que : $\sqrt{ab} = \sqrt{a} \times \sqrt{b}$.
c) Démontrer, comme dans le 3° a), que : $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ $(b \neq 0)$.

La production des étudiants

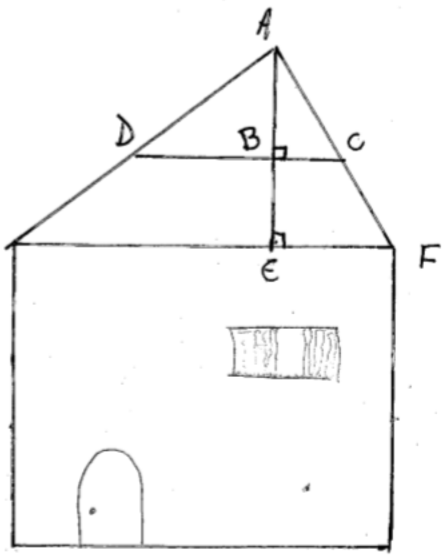






La production des étudiants

Enoncé :



AB = BC = 1 m , BD = 2 m et AD = AE .

Louis le charpentier dispose de ce plan de la maison. Pour renover le toit il souhaite connaître la longueur AF.

Aide Louis à determiner la longueur AF.

Construction du problème

-Nous avons gardé la trame de l'exercice 3 : **mettre en confrontation deux manières de calculer la longueur d'un segment** et trouver **deux résultats non identiques** dans l'écriture (dans l'idée de créer un débat).

-Nous avons **supprimé les questions intermédiaires** pour que notre problème puisse être consistant.

-Enfin, nous avons **mis en contexte** le problème.

La production des étudiants

Trace écrite :

on sait que $AE = AD$

Dans le triangle ABD rectangle en B, on applique le théorème de Pythagore :

$AD^2 = AB^2 + BD^2$

$AD^2 = 1^2 + 2^2$

$AD^2 = 5$

D'où $AD = \sqrt{5}$

Les droites (BC) et (EF) sont perpendiculaires à une même droite (AE).

Donc $(BC) \parallel (EF)$, de plus les points A, B, E et A, C, F sont alignés dans cet ordre.

Alors d'après le théorème de Thalès :

$\frac{AE}{AB} = \frac{EF}{CB}$ donc $\frac{\sqrt{5}}{1} = \frac{EF}{1}$

on en déduit que $EF = \sqrt{2}$

Dans le triangle AEF rectangle en E, d'après le théorème de Pythagore on a :

$AF^2 = AE^2 + EF^2$

$AF^2 = (\sqrt{5})^2 + (\sqrt{5})^2$

$AF^2 = 5 + 5$

$AF^2 = 10$

D'où $AF = \sqrt{10}$

les droites (BC) et (EF) sont parallèles car ces 2 droites sont perpendiculaires à la même droite (AE), dans le triangle AEF, $C \in [AF]$ et $B \in [AE]$ on a d'après Thalès $\frac{AB}{AE} = \frac{AC}{AF}$

Dans le triangle ABC isocèle rectangle en B, on applique le théorème de Pythagore

$AC^2 = AB^2 + BD^2$

$AC^2 = 2$

D'où $AC = \sqrt{2}$

Ainsi $\frac{1}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{2}}{AF}$

D'où $AF = \sqrt{2} \times \sqrt{5}$

on obtient deux résultats suivant la méthode utilisée

$AF = \sqrt{10}$ et $AF = \sqrt{2} \times \sqrt{5}$

Les deux valeurs étant exactes, on peut conclure que

$\sqrt{10} = \sqrt{2} \times \sqrt{5}$

entre autre

$\sqrt{2 \times 5} = \sqrt{2} \times \sqrt{5}$

et est-ce valable pour n'importe quels nombres ?

La fiche d'évaluation

Bilan de l’expérimentation

Du côté des étudiants

Des effets positifs

- Des étudiants actifs, très engagés dans la tâche
- Un questionnement plus approfondi
- Une épreuve au service du développement de compétences professionnelles puisqu'en réelle correspondance avec le métier
- Des productions qui seront réinvesties par les stagiaires dans leurs classes et des questionnements qui devraient être transférés à leur pratique de classe
- Une mise en mouvement, un changement de pratique pour aller vers ce vers quoi on tend.

Points à améliorer et questions en suspens

- Organisation pratique (durée épreuve, évaluation par les pairs)
- Modalités à revoir pour permettre une réelle évaluation individuelle

Comment faire pour :

- **Mieux formuler chaque compétence en les contextualisant davantage et en s'appuyant sur les compétences professionnelles que l'on souhaite développer ?**
- **Articuler avec un juste équilibre connaissances disciplinaires et didactiques et compétence disciplinaire et didactique ?**
- **Définir précisément les niveaux de maitrise de chaque compétence, expliciter les curseurs ?**
- **Comment concilier l'évaluation par compétences et le besoin de notes relatif aux modalités d'obtention d'un Master ? Le transfert des niveaux de compétence en points paraît artificiel et ne semble pas avoir de réel sens. ..**