

Outiller la formation des enseignants de mathématiques par les recherches en
didactique sur les pratiques enseignantes

ANALYSE A PRIORI MAIS PAS QUE...



11 JUIN 2021

Michèle Gandit

CORFEM

1. EN PARTANT D'UN PROBLÈME MATHÉMATIQUE

2. EN PARTANT D'UN THÈME MATHÉMATIQUE À ENSEIGNER

M1 maths

« Vous devez enseigner cette partie du programme de 2nde,

1. Quelles sont les questions que vous vous posez ?
2. Comment vous y prenez-vous ?
3. Comment commence votre cours ? »

Programme de mathématiques de seconde générale et technologique

Statistiques et probabilités

• Objectifs

En matière d'information chiffrée, les élèves ont travaillé au cycle 4 effectifs, fréquences, proportions, pourcentages, coefficient de proportionnalité, taux d'évolution, coefficient multiplicateur. L'objectif est de consolider et de prolonger ce travail par l'étude de situations concrètes : proportion de proportion, évolutions successives ou réciproques. Les élèves

Utiliser l'information chiffrée et statistique descriptive

Modéliser le hasard, calculer des probabilités

Echantillonnage

... expliciter ; il peut aussi résulter d'une application d'une version vulgarisée de la loi des grands nombres, où un modèle est construit à partir de fréquences observées pour un phénomène réel (par exemple : lancer de punaise, sexe d'un enfant à la naissance). Dans tous les cas, on distingue nettement le modèle probabiliste abstrait et la situation réelle.

M1 maths

« Vous devez enseigner cette partie du programme de 2nde,

1. Quelles sont les questions que vous vous posez ?
2. Comment vous y prenez-vous ?
3. Comment commence votre cours ? »

Je démarre par une activité ludique

Je commence par des choses très simples

Je donne des définitions que j'illustre avec beaucoup d'exemples

Programme de mathématiques de seconde générale et technologique

Statistiques et probabilités

• Objectifs

En matière d'information chiffrée, les élèves ont travaillé au cycle 4 effectifs, fréquences, proportions, pourcentages, coefficient de proportionnalité, taux d'évolution, coefficient multiplicateur. L'objectif est de consolider et de prolonger ce travail par l'étude de situations

Utiliser l'information chiffrée et statistique descriptive

Modéliser le hasard, calculer des probabilités

Echantillonnage

... expliciter ; il peut aussi résulter d'une application d'une version vulgarisée de la loi des grands nombres, où un modèle est construit à partir de fréquences observées pour un phénomène réel (par exemple : lancer de punaise, sexe d'un enfant à la naissance). Dans tous les cas, on distingue nettement le modèle probabiliste abstrait et la situation réelle.

M1 maths

« Vous devez enseigner cette partie du programme de 2nde,

1. Quelles sont les questions que vous vous posez ?
2. Comment vous y prenez-vous ?
3. Comment commence votre cours ? »

Je démarre par une activité ludique

Je commence par des choses très simples

Je cherche des problèmes.

Je donne des définitions que j'illustre avec beaucoup d'exemples

Programme de mathématiques de seconde générale et technologique

Statistiques et probabilités

• Objectifs

En matière d'information chiffrée, les élèves ont travaillé au cycle 4 effectifs, fréquences, proportions, pourcentages, coefficient de proportionnalité, taux d'évolution, coefficient multiplicateur. L'objectif est de consolider et de prolonger ce travail par l'étude de situations

Utiliser l'information chiffrée et statistique descriptive

Modéliser le hasard, calculer des probabilités

Echantillonnage

... expliciter ; il peut aussi résulter d'une application d'une version vulgarisée de la loi des grands nombres, où un modèle est construit à partir de fréquences observées pour un phénomène réel (par exemple : lancer de punaise, sexe d'un enfant à la naissance). Dans tous les cas, on distingue nettement le modèle probabiliste abstrait et la situation réelle.

Questionner le travail du professeur.

Le travail du professeur ?

« Vous devez enseigner cette partie du programme de 2nde,

1. Quelles sont les questions que vous vous posez ?
2. Comment vous y prenez-vous ?
3. Comment commence votre cours ? »

Je démarre par une activité ludique.

Je commence par des choses très simples.

Je cherche des problèmes.

Je donne des définitions que j'illustre avec beaucoup d'exemples.

Statistiques et probabilités

• Objectifs

En matière d'information chiffrée, les élèves ont travaillé au cycle 4 effectifs, fréquences, proportions, pourcentages, coefficient de proportionnalité, taux d'évolution, coefficient multiplicateur. L'objectif est de consolider et de prolonger ce travail par l'étude de situations relatives à : proportion de proportion, évolutions successives ou réciproques. Les élèves

Utiliser l'information chiffrée et statistique descriptive

Modéliser le hasard, calculer des probabilités

Echantillonnage

explicitement ; il peut aussi résulter d'une application d'une version recommandée de grands nombres, où un modèle est construit à partir de tous les cas. Les nombres, tirage au hasard dans une population (par exemple une équiprobabilité (par exemple, lancers de dés) et ne se démontre pas. Le choix du phénomène réel (par exemple : les

Hypothèse : l'apprentissage est une modification de la connaissance que l'élève doit produire lui-même.

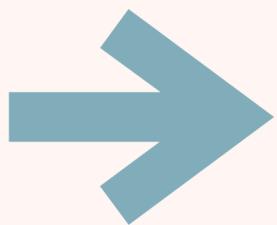
l'étudiant

Les 1ères connaissances des étudiants relatives au **travail du professeur** apparaissent dans cette **situation didactique**, dont le **milieu** est constitué de questions, de ressources (programmes, manuels, internet) et d'un scénario de recueil des réponses.

M1 maths

« Qu'a à faire l'élève ? »

- Collection Maths'x, 2nde, 2019, Didier (14 chap.)
- Chap. 7 Informations chiffrées
- Chap. 8 Statistique descriptive
- Chap. 9 Modéliser le hasard. Calculer des probabilités
- Chap. 10 Echantillonnage



4 Créer et utiliser un modèle avec un tableau

Lorsqu'on lance la roue de loterie ci-contre, l'index fléché indique un numéro compris entre 1 et 8, avec d'égales chances. On lance deux fois cette roue de loterie et on note les deux numéros obtenus.

A. Illustrer et modéliser à l'aide d'un tableau

1. Reproduire et compléter le tableau ci-contre.
Exemple : **52** signifie que le secteur **5** est sorti au 1^{er} tirage et le secteur **2** au 2nd tirage.
2. a. Quel est le nombre total d'issues ?
b. Les tirages s'étant effectués au hasard, ces issues sont équiprobables. Quelle est la probabilité de chacune ?

	T_2	1	2	3	4	5	6	7	8
T_1									
1									
2						25			
3									
4									
5		52							
6									
7									
8									

2 Modéliser une expérience aléatoire

Un dé possède 20 faces de couleurs différentes, numérotées de 1 à 6. On lance le dé, supposé équilibré, et on note le numéro de la face sur laquelle il se stabilise.

A. Distribution de probabilité

1. Préciser l'ensemble Ω (lire « oméga ») des issues possibles de cette expérience aléatoire.
2. Recopier et compléter le tableau suivant :

Issue	1	2	3	4	5	6
Probabilité						

5 faces n° 1 ; 5 faces n° 2 ;
4 faces n° 3 ; 3 faces n° 4 ;
2 faces n° 5 ; 1 face n° 6.

5 Créer et utiliser un modèle avec un arbre

Deux urnes A et B contiennent des boules vertes et rouges, numérotées (voir le dessin ci-contre). Une boule verte portant le numéro p est notée v_p . Une boule rouge portant le numéro q est notée r_q .

A. Illustrer et modéliser à l'aide d'un arbre

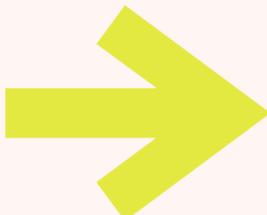
On prélève au hasard une boule de l'urne A, puis une boule de l'urne B. Dans chaque urne, chacune des boules a la même probabilité d'être prélevée.

1. Illustrer cette expérience aléatoire par un arbre des possibles. Faire figurer à l'extrémité de chaque branche le nom de l'issue correspondante, sous forme

Questionner le travail de l'élève.

« Qu'a à faire l'élève ? »

- Collection Maths'x, 2nde, 2019, Didier (14 chap.)
- Chap. 7 Informations chiffrées
- Chap. 8 Statistique descriptive
- Chap. 9 Modéliser le hasard. Calculer des probabilités
- Chap. 10 Echantillonnage



4 Créer et utiliser un modèle avec un tableau

Lorsqu'on lance la roue de loterie ci-contre, l'index fléché indique un numéro compris entre 1 et 8, avec d'égales chances. On lance deux fois cette roue de loterie et on note les deux numéros obtenus.

A. Illustrer et modéliser à l'aide d'un tableau

- Reproduire et compléter le tableau ci-contre.
Exemple : **52** signifie que le secteur **5** est sorti au 1^{er} tirage et le secteur **2** au 2nd tirage.
- Quel est le nombre total d'issues ?
 - Les tirages s'étant effectués au hasard, ces issues sont équiprobables. Quelle est la probabilité de chacune ?

	T_2	1	2	3	4	5	6	7	8
T_1									
1									
2						25			
3									
4									
5		52							
6									
7									
8									

2 Modéliser une expérience aléatoire

Un dé possède 20 faces de couleurs différentes, numérotées de 1 à 6. On lance le dé, supposé équilibré, et on note le numéro de la face sur laquelle il se stabilise.

A. Distribution de probabilité

- Préciser l'ensemble Ω (lire « oméga ») des issues possibles de cette expérience aléatoire.
- Recopier et compléter le tableau suivant :

Issue	1	2	3	4	5	6
Probabilité						

5 faces n° 1 ; 5 faces n° 2 ;
4 faces n° 3 ; 3 faces n° 4 ;
2 faces n° 5 ; 1 face n° 6.

5 Créer et utiliser un modèle avec un arbre

Deux urnes A et B contiennent des boules vertes et rouges, numérotées (voir le dessin ci-contre). Une boule verte portant le numéro p est notée v_p . Une boule rouge portant le numéro q est notée r_q .

A. Illustrer et modéliser à l'aide d'un arbre

On prélève au hasard une boule de l'urne A, puis une boule de l'urne B. Dans chaque urne, chacune des boules a la même probabilité d'être prélevée.

- Illustrer cette expérience aléatoire par un arbre des possibles. Faire figurer à l'extrémité de chaque branche le nom de l'issue correspondante, sous forme

Questionner le travail de l'élève.

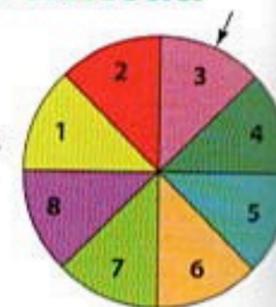
« Qu'a à faire l'élève ? »

Collection Maths'x, 2nde, 2019, Didier (14 chap.)

- Chap. 7 Informations chiffrées
- Chap. 8 Statistique descriptive
- Chap. 9 Modéliser le hasard. Calculer des probabilités
- Chap. 10 Echantillonnage

4 Créer et utiliser un modèle avec un tableau

Lorsqu'on lance la roue de loterie ci-contre, l'index fléché indique un numéro compris entre 1 et 8, avec d'égales chances. On lance deux fois cette roue de loterie et on note les deux numéros obtenus.



A. Illustrer et modéliser à l'aide d'un tableau

1. Reproduire et compléter le tableau ci-contre.

Exemple : **52** signifie que le secteur **5** est sorti au 1^{er} tirage et le secteur **2** au 2nd tirage.

2. a. Quel est le nombre total d'issues ?

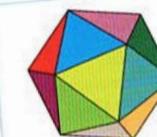
b. Les tirages s'étant effectués au hasard, ces issues sont équiprobables.

Quelle est la probabilité de chacune ?

$T_2 \backslash T_1$	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2					25			
3								
4								
5		52						
6								
7								
8								

2 Modéliser une expérience aléatoire

Un dé possède 20 faces de couleurs différentes, numérotées de 1 à 6. On lance le dé, supposé équilibré, et on note le numéro de la face sur laquelle il se stabilise.



5 faces n° 1 ; 5 faces n° 2 ;
4 faces n° 3 ; 3 faces n° 4 ;
2 faces n° 5 ; 1 face n° 6.

A. Distribution de probabilité

1. Préciser l'ensemble Ω (lire « oméga ») des issues possibles de cette expérience aléatoire.

2. Recopier et compléter le tableau suivant :

Issue	1	2	3	4	5	6
Probabilité						

5 Créer et utiliser un modèle avec un arbre

Deux urnes A et B contiennent des boules vertes et rouges, numérotées (voir le dessin ci-contre). Une boule verte portant le numéro p est notée v_p . Une boule rouge portant le numéro q est notée r_q .



A. Illustrer et modéliser à l'aide d'un arbre

On prélève au hasard une boule de l'urne A, puis une boule de l'urne B. Dans chaque urne, chacune des boules a la même probabilité d'être prélevée.

1. Illustrer cette expérience aléatoire par un arbre des possibles. Faire figurer à l'extrémité de chaque branche le nom de l'issue correspondante, sous forme

Questionner le travail de l'élève.

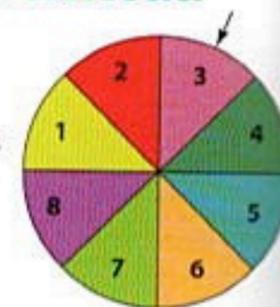
« Qu'a à faire l'élève ? »

Collection Maths'x, 2nde, 2019, Didier (14 chap.)

- Chap. 7 Informations chiffrées
- Chap. 8 Statistique descriptive
- Chap. 9 Modéliser le hasard. Calculer des probabilités
- Chap. 10 Echantillonnage

4 Créer et utiliser un modèle avec un tableau

Lorsqu'on lance la roue de loterie ci-contre, l'index fléché indique un numéro compris entre 1 et 8, avec d'équales chances. On lance deux fois cette roue de loterie et on note les deux numéros obtenus.



A. Illustrer et modéliser à l'aide d'un tableau

1. Reproduire et compléter le tableau ci-contre.

Exemple : **52** signifie que le secteur **5** est sorti au 1^{er} tirage et le secteur **2** au 2nd tirage.

2. a. Quel est le nombre total d'issues ?

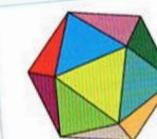
b. Les tirages s'étant effectués au hasard, ces issues sont équiprobables.

Quelle est la probabilité de chacune ?

	T_2	1	2	3	4	5	6	7	8
T_1									
1									
2						25			
3									
4									
5		52							
6									
7									
8									

2 Modéliser une expérience aléatoire

Un dé possède 20 faces de couleurs différentes, numérotées de 1 à 6. On lance le dé, supposé équilibré, et on note le numéro de la face sur laquelle il se stabilise.



5 faces n° 1 ; 5 faces n° 2 ;
4 faces n° 3 ; 3 faces n° 4 ;
2 faces n° 5 ; 1 face n° 6.

A. Distribution de probabilité

1. Préciser l'ensemble Ω (lire « oméga ») des issues possibles de cette expérience aléatoire.

2. Recopier et compléter le tableau suivant :

Issue	1	2	3	4	5	6
Probabilité						

5 Créer et utiliser un modèle avec un arbre

Deux urnes A et B contiennent des boules vertes et rouges, numérotées (voir le dessin ci-contre). Une boule verte portant le numéro p est notée v_p . Une boule rouge portant le numéro q est notée r_q .



A. Illustrer et modéliser à l'aide d'un arbre

On prélève au hasard une boule de l'urne A, puis une boule de l'urne B. Dans chaque urne, chacune des boules a la même probabilité d'être prélevée.

1. Illustrer cette expérience aléatoire par un arbre des possibles. Faire figurer à l'extrémité de chaque branche le nom de l'issue correspondante, sous forme

Questionner le travail de l'élève.

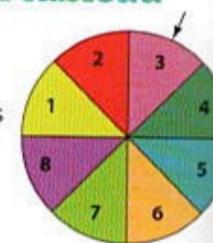
« Qu'a à faire l'élève ? »

Collection Maths'x, 2nde, 2019, Didier (14 chap.)

- Chap. 7 Informations chiffrées
- Chap. 8 Statistique descriptive
- Chap. 9 Modéliser le hasard. Calculer des probabilités
- Chap. 10 Echantillonnage

4 Créer et utiliser un modèle avec un tableau

Lorsqu'on lance la roue de loterie ci-contre, l'index fléché indique un numéro compris entre 1 et 8, avec d'égales chances. On lance deux fois cette roue de loterie et on note les deux numéros obtenus.



A. Illustrer et modéliser à l'aide d'un tableau

1. Reproduire et compléter le tableau ci-contre.

Exemple : 52 signifie que le secteur 5 est sorti au 1^{er} tirage et le secteur 2 au 2nd tirage.

2. a. Quel est le nombre total d'issues ?

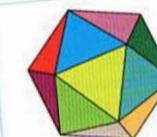
b. Les tirages s'étant effectués au hasard, ces issues sont équiprobables.

Quelle est la probabilité de chacune ?

$T_2 \backslash T_1$	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2					25			
3								
4								
5		52						
6								
7								
8								

2 Modéliser une expérience aléatoire

Un dé possède 20 faces de couleurs différentes, numérotées de 1 à 6. On lance le dé, supposé équilibré, et on note le numéro de la face sur laquelle il se stabilise.



5 faces n° 1 ; 5 faces n° 2 ;
4 faces n° 3 ; 3 faces n° 4 ;
2 faces n° 5 ; 1 face n° 6.

A. Distribution de probabilité

1. Préciser l'ensemble Ω (lire « oméga ») des issues possibles de cette expérience aléatoire.
2. Recopier et compléter le tableau suivant :

Issue	1	2	3	4	5	6
Probabilité						

5 Créer et utiliser un modèle avec un arbre

Deux urnes A et B contiennent des boules vertes et rouges, numérotées (voir le dessin ci-contre). Une boule verte portant le numéro p est notée v_p . Une boule rouge portant le numéro q est notée r_q .



A. Illustrer et modéliser à l'aide d'un arbre

On prélève au hasard une boule de l'urne A, puis une boule de l'urne B. Dans chaque urne, chacune des boules a la même probabilité d'être prélevée.

1. Illustrer cette expérience aléatoire par un arbre des possibles. Faire figurer à l'extrémité de chaque branche le nom de l'issue correspondante, sous forme

Questionner le travail de l'élève.

Hypothèse : « On ne fait de mathématiques que lorsqu'on s'occupe de **problèmes** mais on oublie parfois que résoudre un problème n'est qu'une partie du travail ; trouver de bonnes **questions** est aussi important que leur trouver des solutions. »

Or ici
ni problème, ni questionnement

Bessot (2011), p. 32

Qu'est-ce que l'apprentissage dans la Théorie des Situations Didactiques ? (Brousseau, 1998)

Un double processus

- un processus d'**adaptation** à un milieu producteur de contradictions, de difficultés, de déséquilibres

milieu

situation adidactique

- un processus d'**acculturation** par l'entrée dans les pratiques d'une institution

contrat didactique

institutionnalisation

« L'apprentissage est une adaptation de l'élève à une situation-problème nouvelle
[Piaget, *Théorie de l'équilibration*]

Les difficultés qu'il rencontre sont donc fondamentales pour provoquer cette adaptation. De plus, elles peuvent être constitutives du nouveau savoir, c'est-à-dire indispensables à sa compréhension
[Bachelard, *notion d'obstacles épistémologiques dans la formation de l'esprit scientifique*]

(Brousseau, 1980, p. 51)



Les céréales *Blécho*

Dans chaque paquet de céréales *Blécho* se trouve une image. La collection complète se compose de six images qui représentent un animal : un lion, un éléphant, une girafe, un aigle, un dauphin, une abeille.

Les images sont réparties au hasard dans les boîtes et il n'y a pas d'image plus rare qu'une autre.

Combien doit-on acheter de boîtes de céréales pour avoir toute la collection ?

Statistiques et probabilités

- Objectifs

Expérimenter, Modéliser, Simuler

Questionner, Expliquer

Problème
Problématiser
Questionner

Robert, C. (2005). Des images dans des plaques de chocolat. *Repères-IREM*, 58, 89-103

Schwarz, C. (Dir.) (2006). *Pratiques de la statistique. Expérimenter, modéliser et simuler*, Vuibert.



Les céréales *Bléchock*

Dans chaque paquet de céréales *Bléchock* se trouve une image. La collection complète se compose de six images qui représentent un animal : un lion, un éléphant, une girafe, un aigle, un dauphin, une abeille.

Les images sont réparties au hasard dans les boîtes et il n'y a pas d'image plus rare qu'une autre.

Combien doit-on acheter de boîtes de céréales pour avoir toute la collection ?

Analyse mathématique

Variables

Analyse didactique

Situation didactique, a-didactique

Ingénierie didactique

Problème
Problématiser
Questionner

Robert, C. (2005). Des images dans des plaques de chocolat. *Repères-IREM*, 58, 89-103

Schwarz, C. (Dir.) (2006). *Pratiques de la statistique. Expérimenter, modéliser et simuler*, Vuibert.

3. EN PARTANT D'UNE FICHE DE PRÉPARATION

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un solide, mais également sur un dessin en perspective cavalière.

DEROULEMENT**1) Présentation des solides et de l'activité**

Le professeur distribue 4 solides (cube, pavé droit, prisme à base hexagonale et cylindre) à chaque binôme. Les solides peuvent être désignés par un numéro collé dessus.

2) Recherche en binôme : description d'un des solides**3) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions**

Un élève lit sa description et la classe essaie de deviner le solide ciblé.

Les élèves devraient utiliser certains termes (ou tout au moins certaines notions), parmi ceux visés.

Le professeur présentera alors le vocabulaire adéquat et l'expliquera aux élèves.

4) Recherche en binôme : reformulation de la description en fonction du vocabulaire appris

Les élèves doivent reprendre leur description en utilisant les termes 'faces', 'arêtes' et 'sommets'.

5) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions

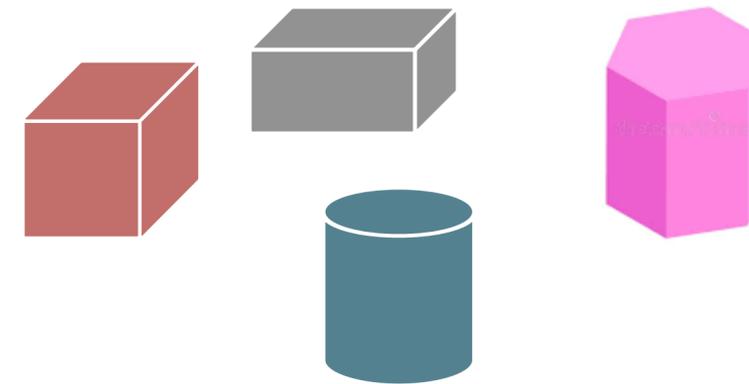
Un élève lit sa nouvelle description et la classe tente à nouveau de découvrir le solide concerné.

6) Recherche individuelle : fiche de synthèse

Les 4 solides sont représentés sur une feuille en perspective cavalière. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets en s'aidant éventuellement des véritables solides.

7) Correction de la fiche**8) Recherche individuelle : fiche d'exercice**

Une feuille contenant de nombreux solides en perspective cavalière est distribuée. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets uniquement à partir des représentations.

9) Correction de l'exercice

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un solide, mais également sur un dessin en perspective cavalière.

DEROULEMENT**1) Présentation des solides et de l'activité**

Le professeur distribue 4 solides (cube, pavé droit, prisme à base hexagonale et cylindre) à chaque binôme. Les solides peuvent être désignés par un numéro collé dessus.

2) Recherche en binôme : description d'un des solides**3) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions**

Un élève lit sa description et la classe essaie de deviner le solide ciblé.

Les élèves devraient utiliser certains termes (ou tout au moins certaines notions), parmi ceux visés.

Le professeur présentera alors le vocabulaire adéquat et l'expliquera aux élèves.

4) Recherche en binôme : reformulation de la description en fonction du vocabulaire appris

Les élèves doivent reprendre leur description en utilisant les termes 'faces', 'arêtes' et 'sommets'.

5) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions

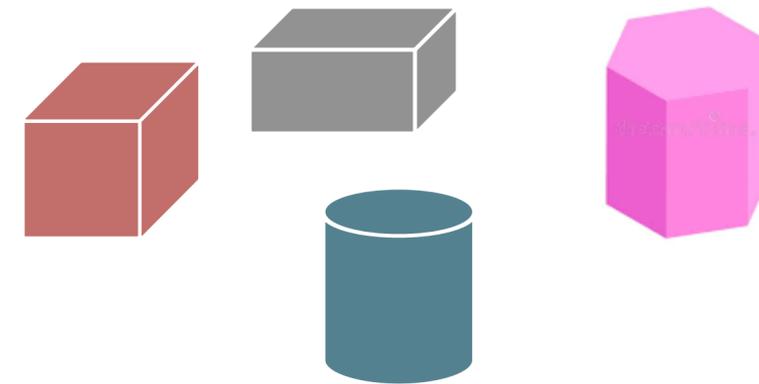
Un élève lit sa nouvelle description et la classe tente à nouveau de découvrir le solide concerné.

6) Recherche individuelle : fiche de synthèse

Les 4 solides sont représentés sur une feuille en perspective cavalière. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets en s'aidant éventuellement des véritables solides.

7) Correction de la fiche**8) Recherche individuelle : fiche d'exercice**

Une feuille contenant de nombreux solides en perspective cavalière est distribuée. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets uniquement à partir des représentations.

9) Correction de l'exerciceM1
mathsFaire une analyse *a priori*

1. Quel est le savoir mathématique en jeu : concepts, propriétés, questions... ?

- Quel est l'intérêt de décrire un solide avec F, A, S ?
- Ces descripteurs sont-ils nécessaires ? Suffisants ?
- Peut-on définir l'arête d'un cylindre ?
- ...

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un solide, mais également sur un dessin en perspective cavalière.

DEROULEMENT**1) Présentation des solides et de l'activité**

Le professeur distribue 4 solides (cube, pavé droit, prisme à base hexagonale et cylindre) à chaque binôme. Les solides peuvent être désignés par un numéro collé dessus.

2) Recherche en binôme : description d'un des solides**3) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions**

Un élève lit sa description et la classe essaie de deviner le solide ciblé.

Les élèves devraient utiliser certains termes (ou tout au moins certaines notions), parmi ceux visés.

Le professeur présentera alors le vocabulaire adéquat et l'expliquera aux élèves.

4) Recherche en binôme : reformulation de la description en fonction du vocabulaire appris

Les élèves doivent reprendre leur description en utilisant les termes 'faces', 'arêtes' et 'sommets'.

5) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions

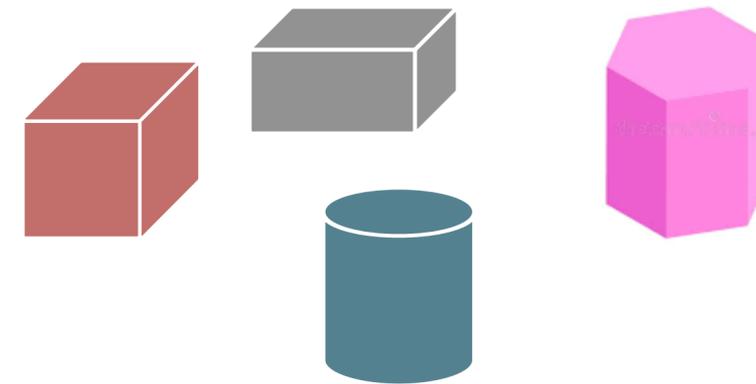
Un élève lit sa nouvelle description et la classe tente à nouveau de découvrir le solide concerné.

6) Recherche individuelle : fiche de synthèse

Les 4 solides sont représentés sur une feuille en perspective cavalière. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets en s'aidant éventuellement des véritables solides.

7) Correction de la fiche**8) Recherche individuelle : fiche d'exercice**

Une feuille contenant de nombreux solides en perspective cavalière est distribuée. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets uniquement à partir des représentations.

9) Correction de l'exerciceM1
mathsFaire une analyse *a priori*

1. Quel est le savoir mathématique en jeu : concepts, propriétés, questions... ?
2. Compatibilité avec le programme ?

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un solide, mais également sur un dessin en perspective cavalière.

DEROULEMENT**1) Présentation des solides et de l'activité**

Le professeur distribue 4 solides (cube, pavé droit, prisme à base hexagonale et cylindre) à chaque binôme. Les solides peuvent être désignés par un numéro collé dessus.

2) Recherche en binôme : description d'un des solides**3) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions**

Un élève lit sa description et la classe essaie de deviner le solide ciblé.

Les élèves devraient utiliser certains termes (ou tout au moins certaines notions), parmi ceux visés.

Le professeur présentera alors le vocabulaire adéquat et l'expliquera aux élèves.

4) Recherche en binôme : reformulation de la description en fonction du vocabulaire appris

Les élèves doivent reprendre leur description en utilisant les termes 'faces', 'arêtes' et 'sommets'.

5) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions

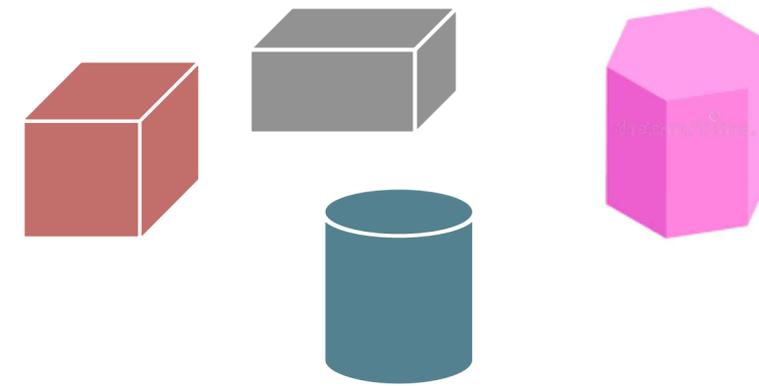
Un élève lit sa nouvelle description et la classe tente à nouveau de découvrir le solide concerné.

6) Recherche individuelle : fiche de synthèse

Les 4 solides sont représentés sur une feuille en perspective cavalière. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets en s'aidant éventuellement des véritables solides.

7) Correction de la fiche**8) Recherche individuelle : fiche d'exercice**

Une feuille contenant de nombreux solides en perspective cavalière est distribuée. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets uniquement à partir des représentations.

9) Correction de l'exerciceM1
mathsFaire une analyse *a priori*

1. Quel est le savoir mathématique en jeu : concepts, propriétés, questions... ?
2. Compatibilité avec le programme ?
3. Quelles sont les techniques, procédures, réponses que vont donner les élèves ?
4. Quelles sont les difficultés que les élèves vont rencontrer ?

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un solide, mais également sur un dessin en perspective cavalière.

DEROULEMENT**1) Présentation des solides et de l'activité**

Le professeur distribue 4 solides (cube, pavé droit, prisme à base hexagonale et cylindre) à chaque binôme. Les solides peuvent être désignés par un numéro collé dessus.

2) Recherche en binôme : description d'un des solides**3) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions**

Un élève lit sa description et la classe essaie de deviner le solide ciblé.

Les élèves devraient utiliser certains termes (ou tout au moins certaines notions), parmi ceux visés.

Le professeur présentera alors le vocabulaire adéquat et l'expliquera aux élèves.

4) Recherche en binôme : reformulation de la description en fonction du vocabulaire appris

Les élèves doivent reprendre leur description en utilisant les termes 'faces', 'arêtes' et 'sommets'.

5) Mise en c

Un élève lit s

6) Recherche

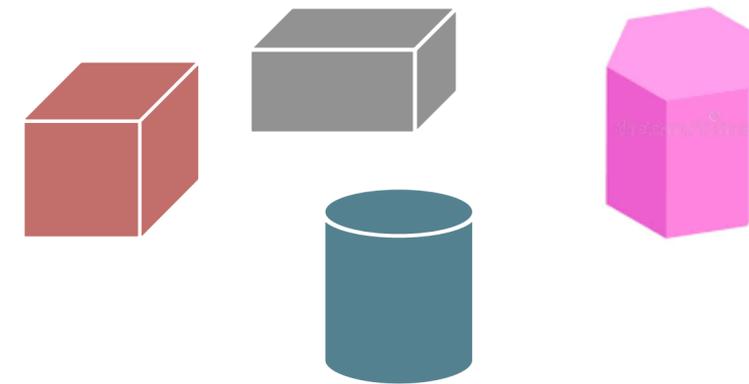
Les 4 solide
dénombrer les fa

7) Correction**8) Recherche**

Une feuille c
doivent dénombr

9) Correctio

Des extraits du déroulement effectif sont fournis sous la forme d'échanges entre le professeur et les élèves.

M1
mathsFaire une analyse *a priori*

1. Quel est le savoir mathématique en jeu : concepts, propriétés, questions... ?
2. Compatibilité avec le programme ?
3. Quelles sont les techniques, procédures, réponses que vont donner les élèves ?
4. Quelles sont les difficultés que les élèves vont rencontrer ?

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un solide, mais également sur un dessin en perspective cavalière.

DEROULEMENT**1) Présentation des solides et de l'activité**

Le professeur distribue 4 solides (cube, pavé droit, prisme à base hexagonale et cylindre) à chaque binôme. Les solides peuvent être désignés par un numéro collé dessus.

2) Recherche en binôme : description d'un des solides**3) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions**

Un élève lit sa description et la classe essaie de deviner le solide ciblé.

Les élèves devraient utiliser certains termes (ou tout au moins certaines notions), parmi ceux visés.

Le professeur présentera alors le vocabulaire adéquat et l'expliquera aux élèves.

4) Recherche en binôme : reformulation de la description en fonction du vocabulaire appris

Les élèves doivent reprendre leur description en utilisant les termes 'faces', 'arêtes' et 'sommets'.

5) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions

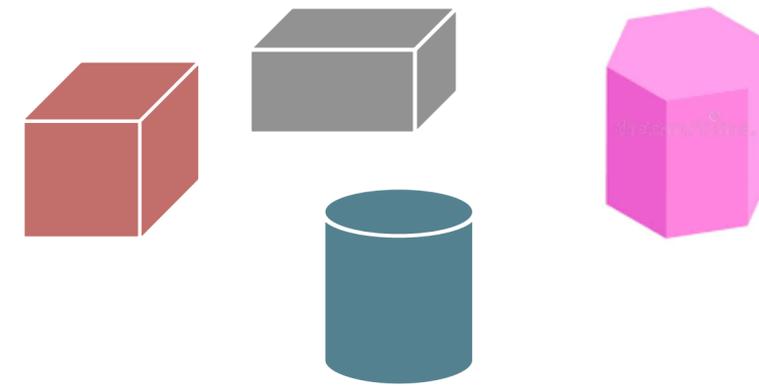
Un élève lit sa nouvelle description et la classe tente à nouveau de découvrir le solide concerné.

6) Recherche individuelle : fiche de synthèse

Les 4 solides sont représentés sur une feuille en perspective cavalière. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets en s'aidant éventuellement des véritables solides.

7) Correction de la fiche**8) Recherche individuelle : fiche d'exercice**

Une feuille contenant de nombreux solides en perspective cavalière est distribuée. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets uniquement à partir des représentations.

9) Correction de l'exerciceM1
mathsFaire une analyse *a priori*

1. Quel est le savoir mathématique en jeu : concepts, propriétés, questions... ?
2. Compatibilité avec le programme ?
3. Quelles sont les techniques, procédures, réponses que vont donner les élèves ?
4. Quelles sont les difficultés que les élèves vont rencontrer ?

Décrire pour reconnaître parmi un ensemble ou bien décrire pour caractériser ?

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un solide, mais également sur un dessin en perspective cavalière.

DEROULEMENT**1) Présentation des solides et de l'activité**

Le professeur distribue 4 solides (cube, pavé droit, prisme à base hexagonale et cylindre) à chaque binôme. Les solides peuvent être désignés par un numéro collé dessus.

2) Recherche en binôme : description d'un des solides**3) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions**

Un élève lit sa description et la classe essaie de deviner le solide ciblé.

Les élèves devraient utiliser certains termes (ou tout au moins certaines notions), parmi ceux visés.

Le professeur présentera alors le vocabulaire adéquat et l'expliquera aux élèves.

4) Recherche en binôme : reformulation de la description en fonction du vocabulaire appris

Les élèves doivent reprendre leur description en utilisant les termes 'faces', 'arêtes' et 'sommets'.

5) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions

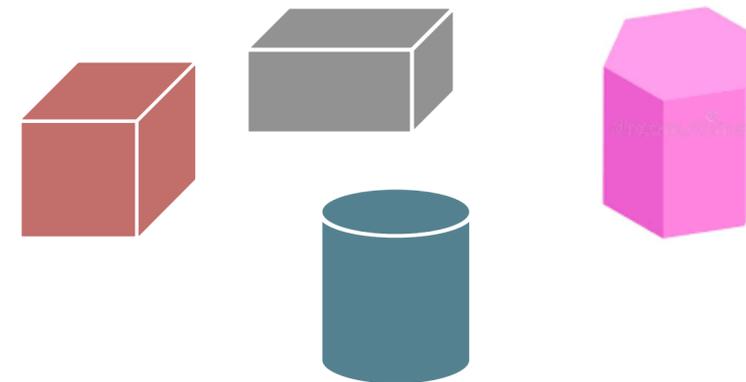
Un élève lit sa nouvelle description et la classe tente à nouveau de découvrir le solide concerné.

6) Recherche individuelle : fiche de synthèse

Les 4 solides sont représentés sur une feuille en perspective cavalière. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets en s'aidant éventuellement des véritables solides.

7) Correction de la fiche**8) Recherche individuelle : fiche d'exercice**

Une feuille contenant de nombreux solides en perspective cavalière est distribuée. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets uniquement à partir des représentations.

9) Correction de l'exercice

Faire

Des procédures multiples de description du solide :

* le montrer, le nommer par son nom mathématique, par son numéro, par sa couleur, sa taille, certaines propriétés...

* la redondance est-elle permise ? la description doit-elle être minimale ?

1. Quel est le savoir mathématique ? Quelles propriétés, questions ?

2. Compatibilité avec le programme ?

3. Quelles sont les techniques, procédures, réponses que vont donner les élèves ?

4. Quelles sont les difficultés que les élèves vont rencontrer ?

Décrire pour reconnaître parmi un ensemble ou bien décrire pour caractériser ?

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un solide, mais également sur un dessin en perspective cavalière.

DEROULEMENT**1) Présentation des solides et de l'activité**

Le professeur distribue 4 solides (cube, pavé droit, prisme à base hexagonale et cylindre) à chaque binôme. Les solides peuvent être désignés par un numéro collé dessus.

2) Recherche en binôme : description d'un des solides**3) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions**

Un élève lit sa description et la classe essaie de deviner le solide ciblé.

Les élèves devraient utiliser certains termes (ou tout au moins certaines notions), parmi ceux visés.

Le professeur présentera alors le vocabulaire adéquat et l'expliquera aux élèves.

4) Recherche en binôme : reformulation de la description en fonction du vocabulaire appris

Les élèves doivent reprendre leur description en utilisant les termes 'faces', 'arêtes' et 'sommets'.

5) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions

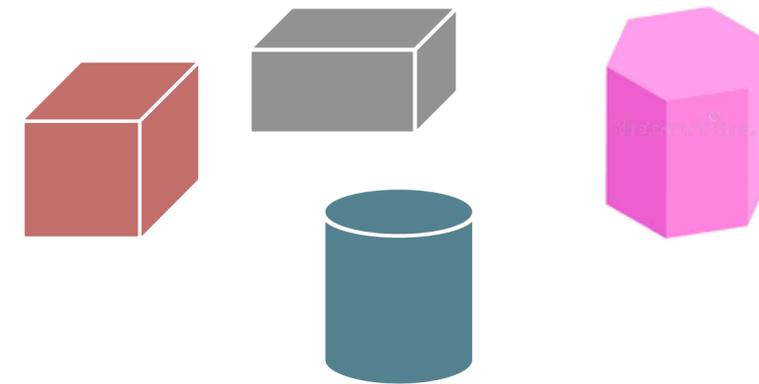
Un élève lit sa nouvelle description et la classe tente à nouveau de découvrir le solide concerné.

6) Recherche individuelle : fiche de synthèse

Les 4 solides sont représentés sur une feuille en perspective cavalière. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets en s'aidant éventuellement des véritables solides.

7) Correction de la fiche**8) Recherche individuelle : fiche d'exercice**

Une feuille contenant de nombreux solides en perspective cavalière est distribuée. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets uniquement à partir des représentations.

9) Correction de l'exerciceM1
mathsFaire une analyse *a priori*

1. Quel est le savoir mathématique en jeu : concepts, propriétés, questions... ?
2. Compatibilité avec le programme ?
3. Quelles sont les techniques, procédures, réponses que vont donner les élèves ?
4. Quelles sont les difficultés que les élèves vont rencontrer ?
5. **Dévolution ?**
6. **Institutionnalisation « locale » ?**

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un solide, mais également sur un dessin en perspective cavalière.

DEROULEMENT**1) Présentation des solides et de l'activité**

Le professeur distribue 4 solides (cube, pavé droit, prisme à base hexagonale et cylindre) à chaque binôme. Les solides peuvent être désignés par un numéro collé dessus.

2) Recherche en binôme : description d'un des solides**3) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions**

Un élève lit sa description et la classe essaie de deviner le solide ciblé.

Les élèves devraient utiliser certains termes (ou tout au moins certaines notions), parmi ceux visés.

Le professeur présentera alors le vocabulaire adéquat et l'expliquera aux élèves.

4) Recherche en binôme : reformulation de la description en fonction du vocabulaire appris

Les élèves doivent reprendre leur description en utilisant les termes 'faces', 'arêtes' et 'sommets'.

5) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions

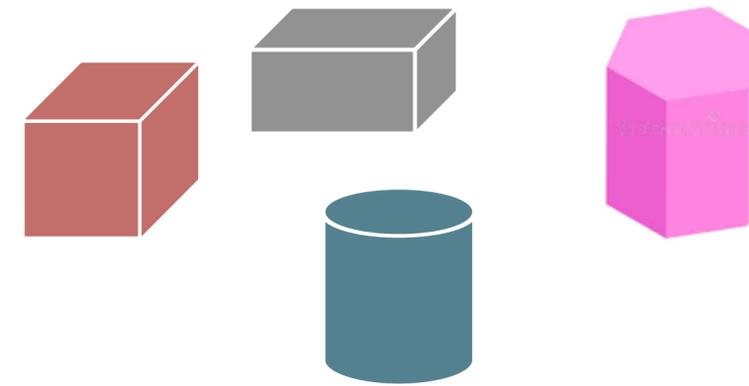
Un élève lit sa nouvelle description et la classe tente à nouveau de découvrir le solide concerné.

6) Recherche individuelle : fiche de synthèse

Les 4 solides sont représentés sur une feuille en perspective cavalière. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets en s'aidant éventuellement des véritables solides.

7) Correction de la fiche**8) Recherche individuelle : fiche d'exercice**

Le professeur rencontre des difficultés.

M1
maths

Faire une analyse *a priori*

1. Quel est le savoir mathématique en jeu : concepts, propriétés, questions... ?
2. Compatibilité avec le programme ?
3. Quelles sont les techniques, procédures, réponses que vont donner les élèves ?
4. Quelles sont les difficultés que les élèves vont rencontrer ?
5. Dévolution ?
6. Institutionnalisation « locale » ?

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un solide, mais également sur un dessin en perspective cavalière.

DEROULEMENT**1) Présentation des solides et de l'activité**

Le professeur distribue 4 solides (cube, pavé droit, prisme à base hexagonale et cylindre) à chaque binôme. Les solides peuvent être désignés par un numéro collé dessus.

2) Recherche en binôme : description d'un des solides**3) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions**

Un élève lit sa description et la classe essaie de deviner le solide ciblé.

Les élèves devraient utiliser certains termes (ou tout au moins certaines notions), parmi ceux visés.

Le professeur présentera alors le vocabulaire adéquat et l'expliquera aux élèves.

4) Recherche en binôme : reformulation de la description en fonction du vocabulaire appris

Les élèves doivent reprendre leur description en utilisant les termes 'faces', 'arêtes' et 'sommets'.

5) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions

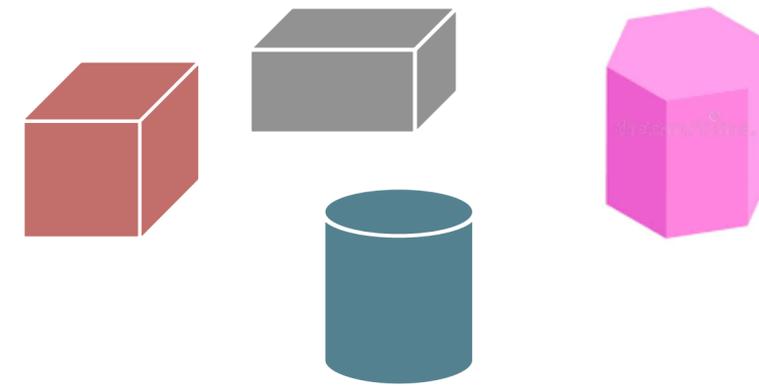
Un élève lit sa nouvelle description et la classe tente à nouveau de découvrir le solide concerné.

6) Recherche individuelle : fiche de synthèse

Les 4 solides sont représentés sur une feuille en perspective cavalière. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets en s'aidant éventuellement des véritables solides.

7) Correction de la fiche**8) Recherche individuelle : fiche d'exercice**

Une feuille contenant de nombreux solides en perspective cavalière est distribuée. Les élèves

M1
mathsFaire une analyse *a priori*

1. Quel est le savoir mathématique en jeu : concepts, propriétés, questions... ?
2. Compatibilité avec le programme ?
3. Quelles sont les techniques, procédures, réponses que vont donner les élèves ?
4. Quelles sont les difficultés que les élèves vont rencontrer ?

Dévolution ?

Institutionnalisation « locale » ?

L'institutionnalisation ne peut pas être en adéquation avec les objectifs de l'enseignant.

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un solide, mais également sur un dessin en perspective cavalière.

DEROULEMENT**1) Présentation**

Le professeur distribue une feuille à chaque binôme. Le

2) Recherche**3) Mise en commun**

Un élève lit sa

Les élèves discutent et se font aider si nécessaire.

Le professeur

4) Recherche

Les élèves cherchent à identifier les 'sommets'.

5) Mise en commun

Un élève lit sa

6) Recherche

Les 4 solides sont présentés. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets.

7) Correction**8) Recherche**

Une feuille contenant de nombreux solides en perspective cavalière est distribuée. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets uniquement à partir des représentations.

9) Correction de l'exercice

Les variables de la situation ?
Quelles valeurs ?

Le nombre de solides : 4 ou
beaucoup ?

La « nature » de la description :
parmi une collection ou pour
caractériser ?

Le type de solides : que des
polyèdres ou d'autres ?

(cylindre) à

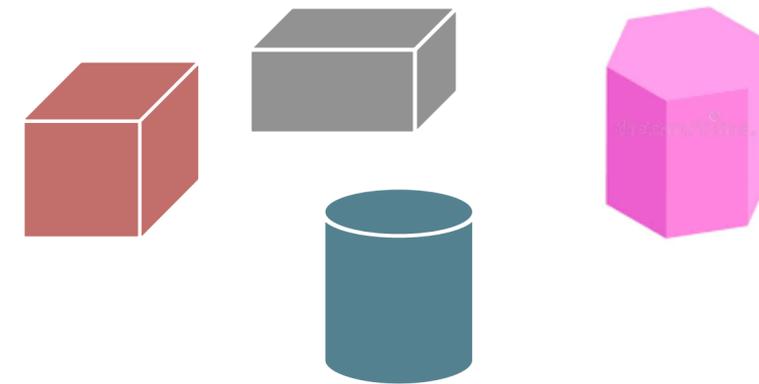
parmi ceux

de ce que nous

'arêtes' et

concerné.

es doivent



Faire une analyse *a priori*

M1
maths

1. Quel est le savoir mathématique en jeu : concepts, propriétés, questions... ?
2. Compatibilité avec le programme ?
3. Quelles sont les techniques, procédures, réponses que vont donner les élèves ?
4. Quelles sont les difficultés que les élèves vont rencontrer ?
5. **Dévolution ?**
6. **Institutionnalisation « locale » ?**

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un solide, mais également sur un dessin en perspective cavalière.

DEROULEMENT**1) Présentation des solides et de l'activité**

Le professeur distribue 4 solides (cube, pavé droit, prisme à base hexagonale et cylindre) à chaque binôme. Les solides peuvent être désignés par un numéro collé dessus.

2) Recherche en binôme : description d'un des solides**3) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions**

Un élève lit sa description et la classe essaie de deviner le solide ciblé.

Les élèves devraient utiliser certains termes (ou tout au moins certaines notions), parmi ceux visés.

Le professeur présentera alors le vocabulaire adéquat et l'expliquera aux élèves.

4) Recherche en binôme : reformulation de la description en fonction du vocabulaire appris

Les élèves doivent reprendre leur description en utilisant les termes 'faces', 'arêtes' et 'sommets'.

5) Mise en commun : travail sur une ou deux descriptions

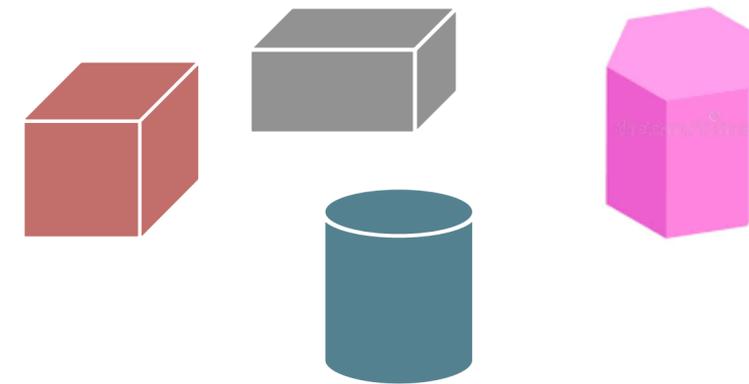
Un élève lit sa nouvelle description et la classe tente à nouveau de découvrir le solide concerné.

6) Recherche individuelle : fiche de synthèse

Les 4 solides sont représentés sur une feuille en perspective cavalière. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets en s'aidant éventuellement des véritables solides.

7) Correction de la fiche**8) Recherche individuelle : fiche d'exercice**

Une feuille contenant de nombreux solides en perspective cavalière est distribuée. Les élèves doivent dénombrer les faces, arêtes et sommets uniquement à partir des représentations.

9) Correction de l'exercice

Faire une analyse du déroulement effectif en s'appuyant sur certains épisodes rapportés dans l'article.

6ème

Fiche de préparation

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un schéma en perspective cavalière.

DEROULEMENT

1) Présentation

Le prof...
chaque l...

« Elle était pourtant bien cette fiche de préparation. »

visu... (certaines notions), parmi ceux

Le prof... adéquat et l'expliquera aux élèves.

binôme : reformulation de la description en fonction du vocabulaire appris

doivent reprendre leur description en utilisant les termes 'faces', 'arêtes' et

concerné.

de.

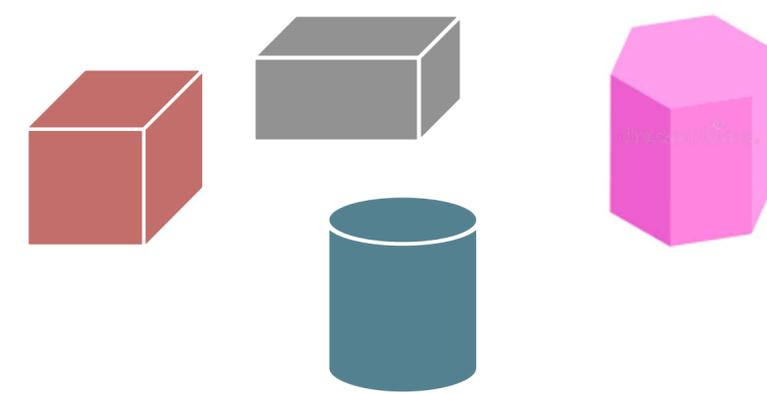
7)

8) Recherche

Une feuille conten...

doivent dénombrer les faces, ar...

9) Correction de l'exercice



M1
maths

Faire une analyse du déroulement effectif en s'appuyant sur certains épisodes rapportés dans l'article.

« Cela avait l'air facile. »

6ème

Fiche de préparation

OBJECTIFS

- motiver l'utilisation des mots faces, arêtes, sommets à partir de la description de solides.
- dénombrement des faces, arêtes, sommets sur un schéma en perspective cavalière.

DEROULEMENT

1) Présentation

Le prof...
chaque l...

« Elle était pourtant bien cette fiche de préparation. »

visu... (certaines notions), parmi ceux

Le prof... adéquat et l'expliquera aux élèves.

binôme : reformulation de la description en fonction du vocabulaire appris

doivent reprendre leur description en utilisant les termes 'faces', 'arêtes' et

concerné.

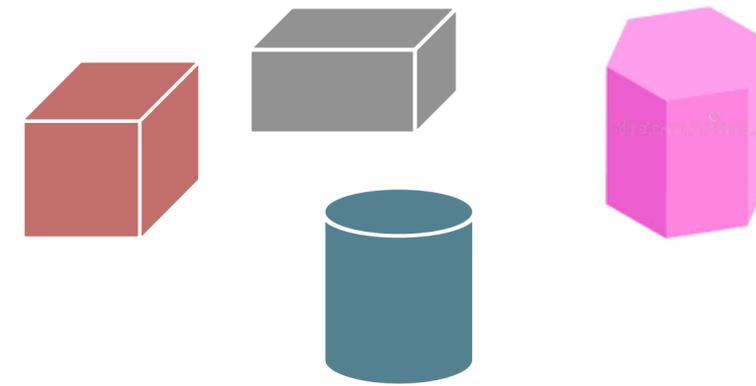
« Cela avait l'air facile. »

7)

8) Recherche

Une feuille conten...
doivent dénombrer les faces, ar...

9) Correction de l'exercice



Faire une analyse du déroulement effectif en s'appuyant sur certains épisodes rapportés dans l'article.

Cette analyse de la réalité met clairement en évidence les manques au niveau de l'analyse a priori.

EN CONCLUSION

**Les savoirs
à enseigner**
(instructions
officielles)

**Les savoirs
savants**
(études...)



Les savoirs
à enseigner
(instructions
officielles)

Les savoirs
pour
enseigner

Les savoirs
savants
(études...)



Les savoirs
à enseigner
(instructions
officielles)

Les savoirs
pour
enseigner

Les savoirs
savants
(études...)

L'analyse a priori...



Artigue, M. (2011). L'ingénierie didactique comme thème d'étude. In C. Margolinas & al (Eds), *En amont et en aval des ingénieries didactiques* (pp. 29-56). *XV^e école d'été de didactique des mathématiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

Artigue, M. (2002). Ingénierie didactique : quel rôle dans la recherche didactique aujourd'hui ? *Les dossiers des Sciences de l'Education*, 8, 59-72

Artigue, M. (1990). Ingénierie didactique. *RDM*, 9(3), 281-308

Bessot, A. (2011). L'ingénierie didactique au cœur de la théorie des situations didactiques. In C. Margolinas & al (Eds), *En amont et en aval des ingénieries didactiques* (pp. 29-56). *XV^e école d'été de didactique des mathématiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.

Brousseau, G. (1980). Problèmes de l'enseignement des décimaux, *RDM*, 2(1), 37-127

Douady, R. (1980). Approche des nombres réels en situation d'apprentissage scolaire. Enfants de 6 à 11 ans. *RDM*, 1.1, 77-110

Duval R. (1993) Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de Didactique et de Sciences Cognitives*, 5 37-65.

Million-Fauré, K. (2011). Combien le cylindre a-t-il d'arêtes ? Ou... ce que peut apporter une analyse didactique à une préparation de séance, *Petit x*, 87, 5-28

Robert, A. & Rogalski, A. (2002). Comment peuvent varier les activités des mathématiques des élèves sur des exercices ?
Le double travail de l'enseignant sur les énoncés et sur la gestion en classe. *Petit x*, 60, 6-25

Robert, C. (2005). Des images dans des plaques de chocolat. *Repères-IREM*, 58, 89-103

Schwarz, C. (Dir.) (2006). *Pratiques de la statistique. Expérimenter, modéliser et simuler*, Vuibert.