



## Programme des séances de l'EC 332

N° de la séance	Contenus	Objectifs
<b>EC 332.1</b> <b>04/09</b>	Du chapitre à la séance de mathématiques	Inscrire une séquence dans une progression annuelle réfléchie Organiser une séance de mathématiques Quels contenus proposer ?
<b>EC 332.2</b> <b>11/09</b>	Exposition des connaissances	Analyser des traces écrites (cahier de cours des élèves, manuels scolaires) Rédiger une trace écrite du cours des élèves en s'appuyant sur les programmes officiels
<b>EC 332.3</b> <b>18/09</b>	Les exercices de mathématiques	Analyser <i>a priori</i> la tâche d'un énoncé mathématiques Sélectionner des exercices, adapter les énoncés d'exercices, proposer des alternatives en s'appuyant sur les savoirs et savoir-faire des élèves
<b>EC 332.4</b> <b>25/09</b>	L'évaluation en mathématiques et les devoirs Hors Classe	Prévoir un calendrier des évaluations de l'année Préparer une évaluation sommative ou un devoir hors-classe
<b>EC 332.5</b> <b>15/10</b>	Analyses de séances par les étudiants	Présentations orales de séances réalisées par les étudiants Faire une analyse <i>a posteriori</i> d'une séance, se mettre en posture réflexive
Évaluation EC 332	Fiche de préparation de séance à déposer sur e-campus avant l'EC 332.5 <b>Evaluation orale sur 10 points</b> au cours de la séance EC 332.5 (en vue de la préparation des visites)	
Evaluation écrite EC 332/432	Ecrit de 2h30 portant sur les savoirs et savoir-faire développés dans les EC 332 et EC 342 (5 mars 2025, date à confirmer)	

## Plan de la séance EC 322.2

### I. Partage de pratiques (1h)

La gestion de classe au cours des premières séances

### II. L'exposition des connaissances dans les cahiers des élèves

1. Atelier : Analyse critique de traces écrites (et dans les manuels scolaires)
2. Exposer des connaissances
3. Atelier : Rédiger le « cours » de la prochaine séquence

Bilan

# Un quizz sur les programmes officiels



L'application « Socrative » est un outil pédagogique en ligne permettant d'interroger les élèves, grâce à une tablette, un smartphone ou un ordinateur.

Elle est rapide, fiable, stable et simple d'utilisation (intuitive et conviviale), permet de créer des quiz (avec des formules en Latex), de les proposer avec des déroulés variés.

10 questions sur les programmes officiels

[Tuto Socrative](#)

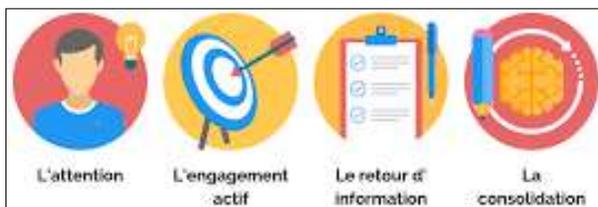
L'enseignant doit se créer un compte, c'est rapide et intuitif. L'élève, lui, n'aura simplement qu'à se connecter à l'application.

RGPD

## Analyse de la séance

### Pourquoi j'ai fait ça ?

- Pour capter votre **Attention**
- Pour mettre en activité en début de séance **tous** les étudiants (**Engagement actif**)
- Pour avoir des feed backs (rétroaction) (**Retour sur l'erreur**)
- Pour réactiver ce qu'on a fait la fois précédente ? (**Consolidation mnésique**)



Les quatre piliers des apprentissages  
Stanislas DEHAENE

# 1. Atelier : étude « critique » d'une production écrite

- Documents d'appui : des traces écrites d'un niveau de classe donné



- En individuel : Lire les documents, repérer des points positifs, des points négatifs, des erreurs éventuelles, ... (10 minutes)

- Par groupe (45 minutes) : Apporter des modifications aux documents pour proposer une trace écrite adaptée aux élèves qui s'appuie sur les programmes officiels issus du B.O.



- Collectif (30/45 minutes) :

Pour chaque groupe, restitution par un présentateur (en 4 minutes) :

- rappeler le programme officiel du niveau de classe concerné
- quels sont les prérequis (= ce que les élèves devraient déjà maîtriser en amont)
- présenter des modifications possibles
- échanges entre les groupes



## Préparation de séance

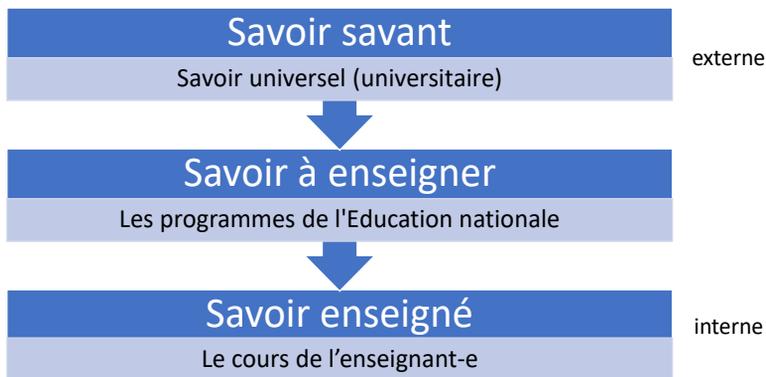
### 1) Objectif(s) de la séance :

← 1 à 2 objectif(s) au maximum

### 2) Points d'appui de la séance (prérequis, extraits de programme, activités préparées à la séance précédente, ... ) :

## 2. Exposer des connaissances

La notion de **transposition didactique**



## 2. Exposer des connaissances

La notion de **transposition didactique**

Pour que l'enseignement de tel élément de savoir soit seulement possible, cet élément devra avoir subi certaines déformations, qui le rendront apte à être enseigné. Le savoir-tel-qu'il-est-enseigné, le savoir enseigné, est nécessairement autre que le savoir-initialement-désigné-comme-devant-être enseigné, le savoir à enseigner.

(Y. Chevallard, *Pourquoi la transposition didactique*, 1982)

## 2. Exposer des connaissances

### Une leçon est constituée :

- d'un titre
- de paragraphes (attention à la numérotation en fin de cycle 3)
- de définitions, de théorèmes, de propriétés...
- de remarques
- de figures (penser aux photocopiés : figures justes, éventuellement à reproduire, illustration de propriété, sur quadrillage ou non)
- de démonstrations (avant ou après la propriété)  
attention raisonnement au collège, pas de schéma prématuré
- d'exemples, de contre-exemples (en indiquant les consignes)
- d'applications directes
- de liens vers des vidéos
- d'activités préparatoires (dans le cahier d'exercices)
- ...

## 2. Exposer des connaissances

### Contenu du cours : trace écrite

Tout énoncé doit avoir un statut : définition, propriété (ou théorème), et être quantifié.

Une propriété est démontrée ou explicitement admise.

Penser aussi aux exemples et aux applications du cours (avec les consignes).

Eviter d'intituler un chapitre ou une partie « rappels »

## 2. Exposer des connaissances

### Le contenu du cours : trace écrite

- Dégager l'essentiel
- Cibler les objectifs (intermédiaire, final) en termes de savoirs, de savoir-faire
- Faire un tri, des choix : quelle introduction, quels énoncés ?  
Sous quelles formes ?

## 2. Exposer des connaissances

### Un zoom sur les définitions

#### Définition au sens commun



- Opération par laquelle on détermine le contenu d'un concept en énumérant ses caractères.
- Formule qui donne le ou les sens d'un mot, d'une expression et qui vise à être synonyme de ce qui est défini.

## 2. Exposer des connaissances

### Définition au sens commun



Quel est ou quels sont, selon vous, les problèmes posés par les définitions d'un dictionnaire ?

## 2. Exposer des connaissances

### Définir des objets mathématiques

Donner une définition mathématique, que vous donneriez à des élèves de lycée ou de collège, de chacun des objets mathématiques suivants.

- Racine carrée
- Nombre premier
- Triangle
- Droite
- Parallélogramme
- Fonction
- Fonction affine

## 2. Exposer des connaissances

Il n'est pas nécessaire de tout définir.

6<sup>ème</sup> : Point ? Droite ? Segment ?

2<sup>nde</sup> GT : Fonction ?

### 1.1 Points

**Notion.** Un point est un lieu du plan qui n'a ni longueur ni épaisseur. On représente les points par des croix et on les désigne par des lettres majuscules.

À éviter

## 2. Exposer des connaissances

Contenu du cours : exemples de trace écrite en classe de 5<sup>ème</sup>

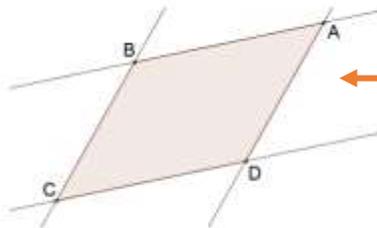
Statut de l'énoncé → **Définition :**

Un parallélogramme est un quadrilatère qui a ses côtés deux à deux parallèles.

Statut de l'énoncé → **Exemple :**

Sur la figure ci-dessous, on a :  $(AB) \parallel (CD)$  et  $(BC) \parallel (AD)$ .

← Consigne de l'exemple



← Figure de géométrie pour illustrer la propriété

Donc le quadrilatère  $ABCD$  est un parallélogramme.

## 2. Exposer des connaissances

Contenu du cours : exemples de trace écrite en classe de 5<sup>ème</sup>

Statut de l'énoncé

→ **Propriété** (admise) ←

Énoncé sans démonstration

Deux segments symétriques ont toujours la même longueur.

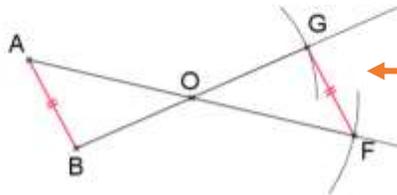
Statut de l'énoncé

→ **Exemple** :

Les segments  $[AB]$  et  $[FG]$  sont symétriques par rapport au point  $O$ .

← Consigne de l'exemple

Donc  $AB = FG$ .



← Figure de géométrie pour illustrer la propriété

## 2. Exposer des connaissances

**Remarque :**

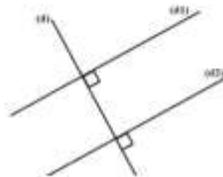
Pour tracer deux droites parallèles, on utilise la règle et le compas.



**Propriété :**

Si deux droites sont perpendiculaires à la même droite, alors elles sont parallèles.

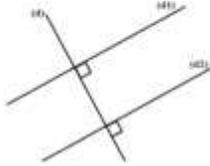
Attention...



## 2. Exposer des connaissances

### Propriété :

Si deux droites sont perpendiculaires à la même droite, alors elles sont parallèles.



Attention à la **chronologie** des énoncés

### Remarque :

Pour tracer deux droites parallèles, on utilise la règle et le compas.



## 2. Exposer des connaissances

### Définir des objets mathématiques

- On ne peut pas tout définir au collège ou au lycée.
- Mais l'élève doit pouvoir donner un sens (non nécessairement définitif) à tous les concepts mathématiques rencontrés.
- Quand on ne peut pas définir mathématiquement un mot ou un concept, on peut utiliser le statut de « vocabulaire » en en expliquant le sens et/ou les caractéristiques et en l'illustrant : triangle, vecteur, fonction...
- Certains objets mathématiques n'ont pas de définition mathématique ou de définition simple : équation, droite et point (objets primitifs)...
- Il y a parfois un choix à faire parmi plusieurs définitions, celles non choisies devenant des propriétés caractéristiques (équivalentes à la définition) : parallélogramme...

## 2. Exposer des connaissances

### Caractéristiques d'une définition mathématique

Une définition mathématique est une phrase mathématique dont la proposition peut être vraie ou fausse selon l'objet auquel on l'applique.



**Selon vous, quelles doivent être les caractéristiques d'une définition mathématique ?**

## 2. Exposer des connaissances

### Caractéristiques d'une définition mathématique

D'un point de vue logique, une définition doit satisfaire les critères :

- de hiérarchie (définir en amont les termes nécessaires),
- d'existence (on doit pouvoir prouver l'existence de l'objet défini),
- d'équivalence (une définition est une condition nécessaire et suffisante et les propriétés équivalentes des propriétés caractéristiques),
- d'axiomatisation (élément d'une théorie axiomatique qui ne doit pas entrer en contradiction avec cette théorie).

## 2. Exposer des connaissances

### Caractéristiques d'une définition mathématique

D'un point de vue pratique, une définition doit être :

- non ambiguë,
- non circulaire (éviter le cercle vicieux),
- non redondante (donner un nom à un objet nouveau),
- indépendante des représentations,
- non dégénérative (ne pas inclure certains cas particuliers).

## 2. Exposer des connaissances

### Caractéristiques d'une définition mathématique

D'un point de vue langagier, une définition doit être :

- simple et claire (pas de formalisme excessif notamment) ;
- courte et minimale ;
- familière :
  - en n'utilisant que des termes déjà connus,
  - en ne faisant pas intervenir des éléments ne semblant pas appartenir à l'objet défini (comme les diagonales d'un parallélogramme).

## 2. Exposer des connaissances

### Quand et comment définir avec les élèves ?

- Distinguer définition, vocabulaire, caractérisation, interprétation mais aussi propriété
- Séparer au maximum définition et notation
- Faire des choix : définir ou pas ? définition ou propriété caractéristique ? ...
- Rester mathématiquement rigoureux dans l'énoncé d'une définition (précision, quantification ... )
- Soigner la formulation (simplicité, clarté, mots connus des élèves ...)
- Illustrer la définition (exemples, contre-exemples, représentations, applications...)
- Une activité autour de la construction d'une définition est possible

## 2. Exposer des connaissances

### Le matériel des élèves:

Le cahier de cours est un outil élève important à vérifier régulièrement.

La trace écrite dans ce cahier permet à l'élève de :

- se tester sur le cours
- de rechercher des solutions d'exercices
- de réviser pour les évaluations...

Remarque : matériel demandé en amont par les collègues qui peuvent avoir demandé un classeur ou un seul cahier pour cours et exercices.

## 2. Exposer des connaissances

### Contenu du cours : trace écrite

#### Un outil essentiel : le cahier de cours

Les manuels scolaires sont loin de présenter des énoncés mathématiques rigoureux et, comme le souligne le rapport Villani-Torossian, il est trop souvent bien difficile d'y trouver une démonstration de propriété. Les élèves doivent donc pouvoir s'appuyer sur un outil plus fiable, le cahier de cours, et apprendre en classe à s'en servir.

Pour faire des mathématiques, il faut *construire des raisonnements et rédiger des preuves*. Le cahier doit donc comporter des énoncés mathématiques (définitions, propriétés ou théorèmes) qui doivent être quantifiés pour être corrects et des traces plus ou moins détaillées de démonstrations de propriétés. Il est complété par des exemples d'applications qui apprennent aux élèves à répondre à des questions en argumentant à l'aide des énoncés mathématiques.

Les éventuelles activités d'introduction n'ont pas vocation à y figurer. Les photocopiés à trous à compléter uniquement par un mot ou une expression sont à bannir.

Source institutionnelle :

Lettre de rentrée des IA-IPR de l'Académie de Versailles, septembre 2018

## 2. Exposer des connaissances

### Contenu du cours : trace écrite

« Disposer d'une trace de cours claire, explicite et structurée est une aide essentielle à l'apprentissage des mathématiques. Faisant suite aux étapes importantes de recherche, d'appropriation individuelle ou collective, la trace écrite récapitule de façon organisée les connaissances, les méthodes et les stratégies étudiées en classe. Explicitant les liens entre les différentes notions ainsi que leurs objectifs, éventuellement enrichie par des exemples ou des schémas, elle constitue pour l'élève une véritable référence vers laquelle il peut se tourner autant que de besoin. **Sa consultation régulière** (notamment au moment de la recherche d'exercices et de problèmes, sous la conduite du professeur ou en autonomie) favorise à la fois la mémorisation et le développement de compétences. Le professeur doit avoir le souci de la bonne qualité (mathématique et rédactionnelle) des traces écrites figurant au tableau et dans les cahiers d'élèves. En particulier, **il est essentiel de bien distinguer le statut des énoncés (conjecture, définition, propriété - admise ou démontrée -, démonstration, théorème).** »

Source institutionnelle : d'après le programme du cycle 4, ajustements 2018)

## 2. Exposer des connaissances

### Des supports différents possibles

#### Le professeur peut varier ses supports régulièrement :

- Cours copié au tableau par le professeur et recopié par les élèves,
  - Cours complet vidéo projeté au tableau et recopié par les élèves,
  - Cours « incomplet » vidéo projeté au tableau et recopié par les élèves, les exemples ou les exercices d'application peuvent être faits en classe **≠ cours à trous qui est à bannir**
  - Cours ou extraits de cours photocopiés distribués aux élèves à faire coller dans le cahier
  
  - Un élève qui copie ne peut pas entendre en même temps les explications du professeur... (apport des sciences cognitives)
  - Un élève doit s'appropriier le cours à l'aide du professeur : ne pas dire à un élève de lire le cours distribué sans avoir fait de commentaires !
- Il est conseillé de faire lire ce qui est recopié par un élève et par exemple de mettre de la couleur, ou de souligner...

## Pour la séance n°3

Apporter un ou deux manuels scolaires (idéalement des classes que vous avez en charge)

Apporter vos premières traces écrites : leçons, fiches d'exercices, ...

Activer la messagerie académique (pour les DIU)

Compléter et apporter votre classeur INSPE

Envoyer votre emploi du temps à [mastermeef.math@universite-paris-saclay.fr](mailto:mastermeef.math@universite-paris-saclay.fr)

**Fixer la date du 1er DS de l'année (entre le 23 et le 30 septembre) et prévenir les élèves au moins une semaine à l'avance (construction du DS à la séance n°4)**