# Accueil des élèves ukrainiens en cours de mathématiques

Luca AGOSTINO professeur au lycée international de Saint-Germain-en-Laye
Matthieu CATHELIN IA-IPR de mathématiques Académie de Lille
Nicolas GENDREAU IA-IPR de mathématiques Académie de Normandie
Anne MENANT IA-IPR de mathématiques Académie de Versailles

Ce document est destiné aux professeurs qui sont amenés à accueillir dans leurs classes des élèves provenant d'Ukraine. En tenant compte des spécificités liées à cette situation inédite, il complète les ressources d'ores et déjà mises à disposition des enseignants au titre de l'accueil de tout élève EANA (élève allophone nouvellement arrivé). Il a vocation à être actualisé en fonction de l'évolution de la situation en Ukraine.

## 1. Généralités

Le système scolaire ukrainien est assez proche du nôtre. Les élèves entrent à 6/7 ans à l'école élémentaire (éducation élémentaire) et à 10/11 ans dans ce qui correspond à notre collège : éducation secondaire de base (classes 5, 6, 7, 8 et 9). Ils y restent 5 ans avant d'entrer dans ce qui correspond à notre lycée général, technologique ou professionnel : éducation secondaire supérieure (classes 10 et 11) ou éducation professionnelle/technique. Ils partent généralement à l'université à 17/18 ans. Des élèves de 18 ans, qui sont scolarisés dans le supérieur en Ukraine, seront peut-être affectés en lycée en France : cela pourrait les déstabiliser quelque peu.

| | **Ukraine** | | | **France** |
|---|---|---|---|---|
| *Âge* | Classe | Niveau scolaire | | Classe |
| 6/7 | 1 | primaire | Niveau I | CP |
| 7/8 | 2 | | | CE1 |
| 8/9 | 3 | | | CE2 |
| 9/10 | 4 | | | CM1 |
| 10/11 | 5 | secondaire (collège) | Niveau II | CM2 |
| 11/12 | 6 | | | 6e |
| 12/13 | 7 | | | 5e |
| 13/14 | 8 | | | 4e |
| 14/15 | 9 | | | 3e |
| 15/16 | 10 | secondaire supérieur (lycée) | Niveau III | 2de |
| 16/17 | 11 | | | 1re |

Source : Éduscol

# 2. Les programmes ukrainiens, la plateforme de l'école ukrainienne, et les manuels scolaires

## Les programmes ukrainiens

Un descriptif des contenus disciplinaires ukrainiens est accessible sur la page du site Éduscol intitulée « Maintenir la continuité des apprentissages en ukrainien ». Vous avez également en annexe les programmes ukrainiens et leur traduction en français. À partir de ces documents, les élèves que vous accueillez pourront vous montrer les lignes de leur programme qu'ils ont déjà travaillées. La traduction de ces lignes des programmes vous permettra de savoir exactement ce que ces élèves ont travaillé et ce qu'il reste à aborder.

## La plateforme de l'école ukrainienne

Les professeurs peuvent s'appuyer sur les contenus de la plateforme numérique pour l'enseignement à distance du ministère de l'Éducation et de la science ukrainien.

Ces contenus comprennent des vidéos de cours suivies d'une série d'exercices et d'un test de fin d'apprentissage.

Eduscol précise que ces ressources proposées permettent aux élèves de poursuivre leurs apprentissages dans leur langue maternelle et de conserver un lien avec leur culture. Ces cours complètent les contenus des séances proposés par les professeurs français :

- pendant la classe en autonomie et dans le cadre de la différenciation pédagogique ;
- sur temps scolaire via un emploi du temps aménagé ;
- sur le temps extrascolaire, dans le cadre des devoirs à la maison ;
- dans le cadre périscolaire, lorsque des professeurs ukrainiens interviennent notamment dans ce contexte.

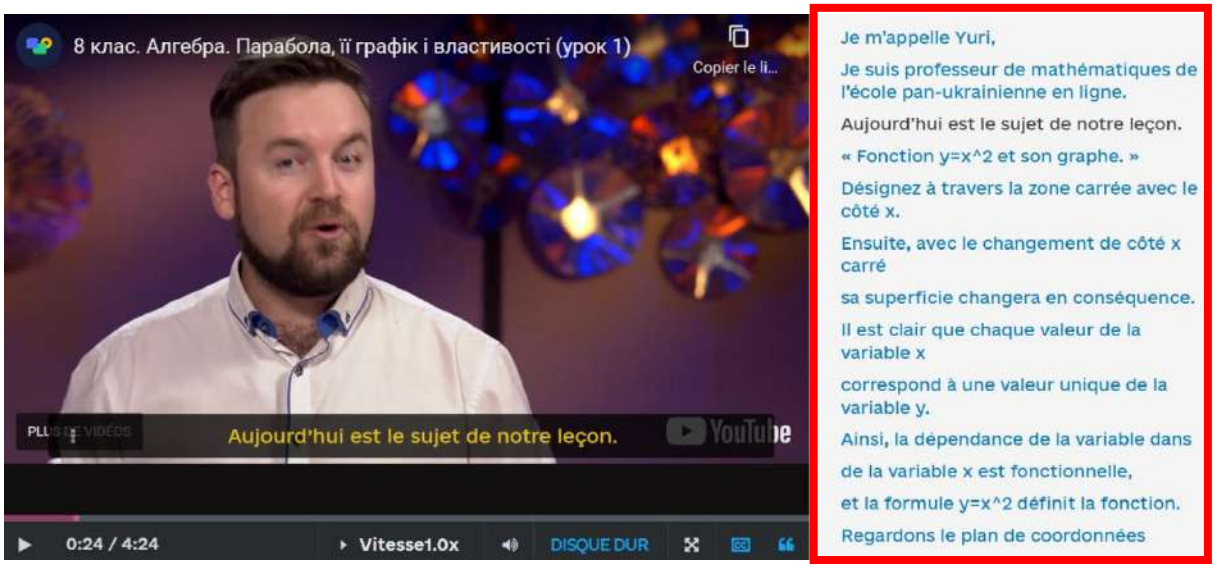
On pourra donc alterner des moments de travail en autonomie sur ces ressources si vous étudiez avec vos élèves des notions qu'ils connaissent déjà. Si les notions mathématiques que vous souhaitez aborder avec vos élèves français ne sont pas connues des élèves ukrainiens et que ces notions sont dans le programme ukrainien, alors les inclure dans les apprentissages semble plus pertinent.

*Traduction des pages de la plateforme*

L'interface de la plateforme est en langue ukrainienne. Le professeur qui souhaite comprendre l'ergonomie du site et l'utiliser peut procéder à une traduction automatique brute en français par le biais des options de son navigateur.

- *Sur le navigateur Chrome* : l'utilisateur peut cliquer droit sur la page choisie, puis sélectionner l'option « traduction en français ». La page consultée est automatiquement traduite par le navigateur.
- *Sur le navigateur Edge* : un clic droit permet de choisir l'option « Traduire en français ».
- *Sur le navigateur Safari* : un clic sur le bouton Traduire permet de choisir la langue de traduction.
- *Sur le navigateur Mozilla* : Par défaut, Firefox ne propose pas de fonctionnalités de traduction, vous pouvez cependant facilement en bénéficier en installant des extensions.

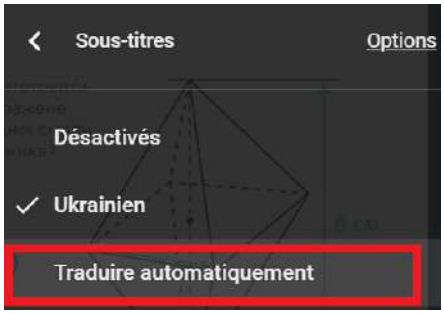
*Sous-titrage des vidéos ukrainiennes en français*
La même manipulation permet de traduire les propos de chaque vidéo de la plateforme, retranscrit à droite de la vidéo.




Les vidéos disponibles sur la chaîne YouTube de la plateforme (lien) sont également disponibles avec des sous-titres en français.

L'icône « Paramètres » permet d'accéder au menu des sous-titres :

Dans le menu « Sous-titres », choisir « Traduire automatiquement » puis sélectionner la langue française.



## Les manuels scolaires ukrainiens de mathématiques

Des manuels scolaires ukrainiens sont disponibles au format pdf.

| | | Mathématiques (Математика) | |
|---|---|---|---|
| **Âge** | **Classe en Ukraine** | **Algèbre (Алгебра)** | **Géométrie (Геометрія)** |
| 10/11 ans | 5 клас | 3 manuels ICI | |
| 11/12 ans | 6 клас | 1 manuel ICI | |
| 12/13 ans | 7 клас | 1 manuel ICI | 1 manuel ICI |
| 13/14 ans | 8 клас | 2 manuels ICI | 3 manuels ICI |
| 14/15 ans | 9 клас | 7 manuels ICI | 6 manuels ICI |
| 15/16 ans | 10 клас | 5 manuels ICI | |
| | | 5 manuels ICI | 6 manuels ICI |
| 16/17 ans | 11 клас | 4 manuels ICI | |
| | | 4 manuels ICI | 4 manuels ICI |

Ces manuels peuvent être mis à disposition des élèves ukrainiens pour accéder à des traces écrites de cours.

# 3. Réflexions pour une adaptation des gestes pédagogiques en classe.

Ce chapitre souhaite apporter des éléments de réflexion à l'enseignant de mathématiques accueillant des élèves allophones dans ses classes. Il s'agit d'adaptations de ses propres gestes pédagogiques qui s'avèrent nécessaires pour favoriser, voire permettre, la compréhension des consignes et des contenus du cours par les élèves ne maîtrisant pas la langue de scolarisation française.

## Adaptations à l'oral : les consignes

La vidéo 1 (https://monnuage.ac-versailles.fr/s/qjd5d9TpKwFEqGq) permet de se mettre dans la peau d'un élève allophone et de recevoir à l'oral la consigne d'un exercice en langue étrangère (ici le roumain).

Ce document est organisé en trois « paliers », chaque palier constitue une modalité d'énonciation de la consigne et comporte différents niveaux d'adaptation des gestes professionnels.

*Regardez la vidéo et essayez de répondre aux questions suivantes*

1. *Quelle est la consigne de l'exercice ?*
2. *À partir de quel palier l'ai-je comprise ? Y a-t-il eu un élément précis qui me l'a permis ? Si oui, lequel ?*
3. *Faites la liste des adaptations réalisées par l'enseignante au palier 2 puis au palier 3.*

Éléments de réponse et analyse :

Le palier 1 nous permet de ressentir la difficulté de recevoir une consigne dans une langue étrangère, malgré son appartenance à la même famille que le français puisqu'il s'agit du roumain. Spontanément nous faisons l'effort de trouver des similitudes entre les mots français et étrangers, via des mots dits transparents. Malgré le fait que certains éléments du discours puissent être reconnaissables, cela ne nous permet pas d'être assurés de la compréhension de la tâche à réaliser. Il est légitime de penser qu'un élève face à cette difficulté risque de se démotiver rapidement et de ne pas s'engager dans l'activité mathématique.

Dans le palier 2 l'enseignante montre une boîte qui matérialise le parallélépipède évoqué dans l'énoncé. De plus, elle indique avec le doigt les éléments qui le composent (sommets, arêtes et faces) à l'instant où elle en prononce les mots correspondants dans la langue étrangère.

Nous sommes ainsi en présence de deux adaptations :

- L'utilisation d'un objet pour matérialiser le solide permet de poser le cadre de l'exercice et le sujet d'étude. L'élève opère ainsi, instinctivement, une sélection de compétences mathématiques et de vocabulaire afférent au domaine de la géométrie dans l'espace.
- La gestuelle indiquant chaque élément du parallélogramme et son nom permet la construction du vocabulaire spécifique, au moins à l'oral. L'élève fait alors le lien entre le « son » correspondant à chaque mot, l'objet matériel et la notion mathématique abstraite. N'oublions pas qu'un élève allophone peut ne pas connaître l'alphabet latin et ainsi ne pas savoir faire le lien entre le son et son écriture.

À ce stade, si l'élève n'a pas encore compris la véritable consigne de l'exercice, il peut néanmoins s'engager dans des démarches de recherches, voire faire des propositions par intuition.

Le palier 3 rajoute un élément de gestuelle permettant d'expliciter la consigne : après avoir nommé chaque élément géométrique du parallélépipède, l'enseignante commence à les énumérer et rajoute un geste avec la main laissant imaginer que cette énumération pourrait continuer. À la compréhension du contexte et à la connaissance du vocabulaire, s'ajoute ainsi l'adaptation de la question sous forme de « mime ». L'élève a tous les éléments pour s'engager dans une stratégie pertinente. Il est important de rappeler que les adaptations par la gestuelle et la mimique sont à la base des didactiques des langues vivantes étrangères depuis plusieurs années.

*Transcription de l'énoncé : On considère un parallélépipède droit. Compter le nombre de sommets, d'arêtes et de faces.*

## Adaptations de la trace écrite du cours : les définitions

La vidéo 2 (https://monnuage.ac-versailles.fr/s/J7wqjkSBRjGdQwa) permet de se mettre dans la peau d'un élève allophone lors de la phase d'institutionnalisation des notions.

Ce document est organisé en deux « paliers », chaque palier constitue une modalité d'énonciation de la même définition et comporte différents niveaux d'adaptation des gestes professionnels.

*Regardez la vidéo et essayez de répondre aux questions suivantes*

1. *Quelle est la définition énoncée par le professeur ?*
2. *Quelles sont les accroches qui m'ont permis de contextualiser la définition ?*
3. *Faites la liste des adaptations réalisées par l'enseignant au palier 1.*

Éléments de réponse et analyse :

Pareillement à la première situation étudiée, le palier 1 nous permet de ressentir la difficulté d'appréhender à la fois le contexte dans lequel se situe la définition donnée, mais aussi, et surtout, le détail de son contenu si on ne maîtrise pas la langue employée. Plusieurs élèves allophones ont été scolarisés antérieurement dans un pays dont la langue écrite n'utilise pas les symboles alphabétiques latins. Supposons ici que ni la langue orale ni la langue écrite ne permettent à l'élève de trouver des accroches à sa compréhension. La double difficulté à la fois de la compréhension orale et écrite peut produire une surcharge non seulement cognitive, mais aussi émotionnelle pouvant avoir comme conséquence le décrochage.

Si la trace écrite n'est pas modifiée dans le palier 2 (ce qui peut être justifié par l'exigence de l'enseignant à fournir un cours rigoureux aux élèves), l'enseignant s'appuie sur trois exemples numériques, il détaille le troisième et le met en relation avec des symboles de la trace écrite. Nous sommes ainsi en présence de deux adaptations :

- L'utilisation d'un exemple numérique qui permet à l'élève d'appréhender le contexte mathématique où se situe le cours. Cet exemple est détaillé à l'aide de symboles explicitant les opérations (des flèches) et verbalisé en répétant plusieurs fois la même phrase « on rajoute 2 » ce qui permet à l'élève d'identifier des phonèmes de la langue de scolarisation et les mettre en lien avec une écriture mathématique.
- L'exemple numérique proposé est mis en lien, à l'aide d'un trait-flèche, avec le mot « suite arithmétique » et par un surlignage au tableau. Ce geste permet à l'élève d'identifier dans la trace écrite le mot « suite arithmétique ». L'intérêt principal de cette adaptation est d'accompagner l'apprentissage de la langue écrite par des apports de vocabulaire mathématique tout en entraînant l'élève à reconnaître des mots clefs liés au chapitre étudié.

Cette vidéo permet de réfléchir au fait que, au-delà des apports mathématiques, l'élève allophone pourra profiter des adaptations évoquées pour progresser dans l'apprentissage de la langue. Cela concerne aussi bien le vocabulaire que la syntaxe.

En effet, les structures syntaxiques peuvent différer grandement suivant les langues en entraînant avec elles des difficultés de compréhensions des contenus. À ce sujet, la figure suivante montre la traduction littérale du tableau présenté dans la vidéo où on peut remarquer l'impact de la syntaxe qu'on vient d'évoquer.

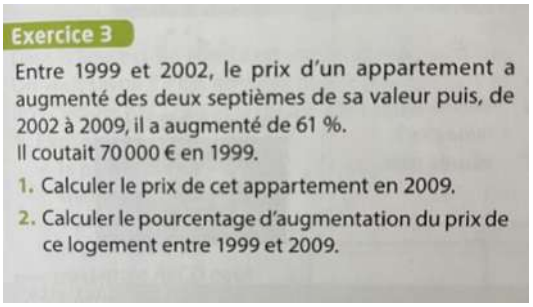
Pour tout complément visant à percevoir les caractéristiques des langues :
[Présentation | Langues et Grammaires du Monde dans l'Espace Francophone (cnrs.fr)]

## Adaptations des énoncés : l'ergonomie

Les considérations précédentes se prolongent tout naturellement dans l'analyse d'énoncés d'exercices à l'écrit que l'on pourrait proposer à des élèves allophones. Si les gestes pédagogiques à mettre en place lors de l'oral en classe peuvent être modulés et adaptés suivant le ressenti de la compréhension de l'élève, l'adaptation d'un énoncé écrit nécessite davantage d'anticipation au niveau de sa mise en forme et rédaction. Ce travail concerne également la préparation de sujets d'évaluations qui, tout en permettant aux élèves allophones de participer à la vie de la classe, se doivent d'être conçus afin de favoriser l'engagement des élèves en réduisant l'obstacle linguistique.

L'exemple suivant propose des idées d'adaptation de sujets écrits. Il ne s'agit pas d'un « modèle » mais plutôt d'une occasion de réflexion sur la problématique.

**Exemple** : Voici l'énoncé d'un exercice



**Exercice 3**

Entre 1999 et 2002, le prix d'un appartement a augmenté des deux septièmes de sa valeur puis, de 2002 à 2009, il a augmenté de 61 %.
Il coutait 70 000 € en 1999.

1. Calculer le prix de cet appartement en 2009.
2. Calculer le pourcentage d'augmentation du prix de ce logement entre 1999 et 2009.

**Source : manuel Mission Indigo Mathématiques Cycle 4 Hachette éducation**

Analyse de l'énoncé

Le sujet est constitué d'un texte rédigé, il ne présente ni de figures ni de schémas, la compréhension de la langue écrite est primordiale afin de pouvoir s'engager dans la bonne direction. Certes, plusieurs données numériques sont présentes et peuvent permettre à l'élève d'imaginer une situation nécessitant leur manipulation, mais il est utile de remarquer que les valeurs numériques qui apparaissent relèvent de trois « champs » différents : des années, des pourcentages et des prix (en euros, devise pas forcément reconnaissable par les élèves). Enfin, il peut être pertinent de remarquer que les tâches à réaliser sont exprimées à l'impératif et non pas sous forme de question.

Palier 1

La figure suivante propose un premier niveau d'adaptation :

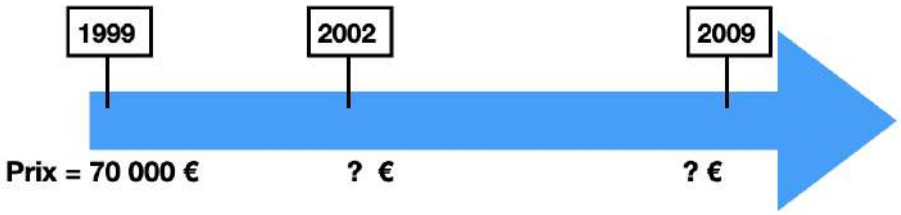
Le prix d'un appartement a augmenté entre 1999 et 2009.

De 1999 à 2002 il a augmenté de $\frac{2}{7}$ de sa valeur

De 2002 à 2009 il a augmenté de 61 %

Consignes :

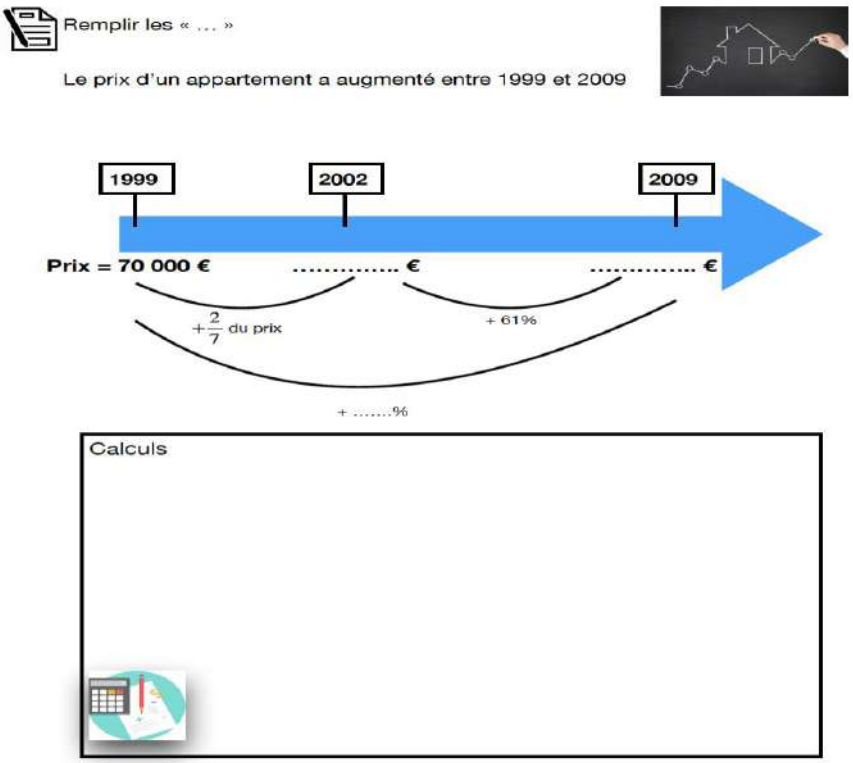
1. Calculer le prix de l'appartement en 2009
2. Calculer l'augmentation en % du prix de l'appartement entre 1999 et 2009




Il reste du texte, mais celui-ci est davantage organisé en phrases courtes et aérées, permettant de distinguer les différentes données (années, fraction, pourcentage). Les consignes sont accompagnées d'une icône suggérant la réalisation d'un calcul et commencent par le mot « Calculer ». Cette pratique, répétée et automatisée sur plusieurs énoncés, permet à l'élève de lier le mot à sa signification et de s'engager rapidement dans une bonne démarche (réaliser un calcul). Le mot « pourcentage » a été remplacé par le symbole « % » afin d'alléger l'écrit et donner un repère symbolique à l'élève. On peut néanmoins s'interroger sur la pertinence de ce choix, notamment en se posant la question de savoir si le symbole « % » est véritablement universel. Enfin, un schéma donne une représentation symbolique du problème posé avec une flèche indiquant le temps, le prix de départ et deux « ? » suggérant les étapes, voire les consignes de l'exercice. On remarque que le mot « augmenter » n'a pas été objet d'adaptation.

Palier 2

La figure suivante pousse plus loin le niveau d'adaptation du premier palier.




Le texte de l'exercice est presque inexistant, la tâche mathématique est donc laissée à l'intuition de l'élève vis-à-vis des éléments graphiques et des données disponibles. La consigne unique est donnée en haut de la page avec une icône suggérant l'action d'écrire. L'augmentation est également matérialisée à la fois par le petit dessin à droite et aussi (et surtout) par les lignes courbes qui relient les années et qui sont accompagnées par les données de l'exercice avec, à chaque fois le symbole « + ». Un espace dédié aux calculs (avec son icône) est prévu dans l'énoncé. Ainsi l'élève peut réaliser l'exercice sur une seule feuille, le rendu étant simplement les valeurs numériques en correspondance des pointillés.

Ces adaptations rendent possible la mise au travail de l'élève dans une direction pertinente et sans modifier le niveau de difficulté de l'exercice du point de vue mathématique. Ainsi, l'enseignant pourra identifier les difficultés propres aux mathématiques plus facilement, sans qu'elles soient « parasitées » par des difficultés linguistiques.

Il est toutefois important de mettre en évidence que l'évitement de tout blocage lié à la langue ne permet pas d'accompagner efficacement le travail d'apprentissage linguistique de l'élève, travail qui constitue une partie primordiale de son inclusion scolaire. La balance « compréhension » VS « activité mathématique » est très difficile à équilibrer et dépend du niveau linguistique de l'élève allophone concerné. Le regard expert de l'enseignant en responsabilité permet de rendre pertinent et efficace le travail d'anticipation.

## 4. Pistes de mise en œuvre d'un accompagnement des élèves ukrainiens en classe ordinaire

**Introduction…**

**… à partir d'une idée reçue selon laquelle** « il faut d'abord commencer par apprendre le français pour pouvoir entrer dans les apprentissages disciplinaires. Ce n'est qu'au moment où l'élève aura rattrapé le niveau de ses camarades francophones, qu'il sera en mesure d'apprendre les différentes disciplines. Sinon, la barrière de la langue, contre laquelle les enseignants ne pourront rien, l'empêchera de réussir. »

***NON**, il n'est pas possible techniquement qu'un élève, même très doué rattrape en six mois ou un an le niveau de compétence d'un francophone natif. Si un français de communication courante avec les pairs peut s'acquérir en six mois, les linguistes assurent qu'**il faut plusieurs années d'étayage individualisé et spécifique pour un français de scolarisation**, compte tenu des difficultés particulières inhérentes à la production écrite. De plus, **l'élève allophone dispose de connaissances disciplinaires acquises dans un autre système éducatif**, celles-ci pouvant l'aider aussi à apprendre le français. La seule manière de procéder, c'est de toujours créditer l'élève de sa marge de progression, y compris dans les évaluations et procédures d'orientation. Les évaluations scolaires des EANA sont forcément dérogatoires par rapport au « pot commun » et, dans les mêmes classes, ils ne sont pas notés comme les francophones natifs.*

**… et du principe d'éducabilité :** « L'éducation est la première priorité nationale. Le service public de l'éducation […] reconnaît que **tous les enfants partagent la capacité d'apprendre et de progresser**. Il veille à la scolarisation inclusive de tous les enfants, sans aucune distinction. Il veille également à la mixité sociale des publics scolarisés au sein des établissements d'enseignement. »

Les pistes suivantes quant à la prise en charge effective des élèves ukrainiens en classe s'articulent autour des quatre champs suivants : **positionner**, **accueillir**, **accompagner**, **évaluer**.

## Positionner

Deux types de tests de positionnement recommandés au titre d'une **évaluation diagnostique** préalable, en complément de celle réalisée (le cas échéant) par le CASNAV.

- **en langue d'origine (certains élèves pouvant être russophones)**

Conçu par l'académie d'Aix-Marseille et dorénavant hébergé sur le site de Canopé :

| Fin de cycle 2 | Fin de cycle 3 | Cycle 4 | | |
|---|---|---|---|---|
| Énoncé (Ukr.) | Énoncé (Ukr.) | Énoncé (Ukr.) | Énoncé (Ukr.) | Énoncé (Ukr.) |
| Énoncé (Rus.) | Énoncé (Rus.) | Énoncé (Rus.) | Énoncé (Rus.) | Énoncé (Rus.) |
| Énoncé (Fr.) | Énoncé (Fr.) | Énoncé (Fr.) | Énoncé (Fr.) | Énoncé (Fr.) |
| Corrigé (Fr.) | Corrigé (Fr.) | Corrigé (Fr.) | Corrigé (Fr.) | Corrigé (Fr.) |
| Le protocole et les grilles d'évaluation | | | | |

Autres tests en langue d'origine :

| Fin de cycle 3 | Cycle 4 | | |
|---|---|---|---|
| | Fin de 5e | Fin de 4e | Fin de 3e |

- **non verbal (de la grande section au post-collège), conçu par l'académie de Lille**

## Accueillir

- Déterminer la classe (клас) fréquentée par l'élève (selon le tableau présenté plus haut dans le présent document).

- Présenter à l'élève la page des manuels de mathématiques correspondant à son niveau (voir tableau présenté plus haut dans ce document) afin de lui faire reconnaître, dans la mesure du possible, celui/ceux qu'il utilise dans son pays.

- Faire lister à l'élève les éléments du programme ukrainien qu'il a abordés dans son pays en s'appuyant sur la traduction proposée en ANNEXE de ce document afin de faire la correspondance avec les programmes français.

- Retrouver avec l'élève ukrainien (ou lui faire retrouver) les passages correspondants dans son/un manuel correspondant à son niveau.

## Accompagner

Plusieurs modalités possibles :

**1ère modalité, à l'aide des ressources proposées en langue ukrainienne**

- soit via le programme de cours en ligne selon un emploi du temps interactif mis à disposition par le ministère de l'éducation ukrainien. Cette page permet d'accéder à des cours en direct, des vidéos et d'autres ressources répartis sur une semaine scolaire type pour faciliter l'organisation des journées de l'élève.

- soit via les manuels téléchargeables : proposer aux élèves une page d'un ou de leur manuel ukrainien en lien avec la notion étudiée avec le reste de la classe en enseignement ordinaire.

Possibilité d'allier/combiner le recours aux deux ressources.

Cette modalité de travail se prête particulièrement à des temps de regroupement des élèves ukrainiens (dans la classe le cas échéant, au CDI…) afin de faciliter l'entraide entre eux.

**2nde modalité, à l'aide des éléments de préparation du cours ordinaire**

Par l'intermédiaire d'un tuteur natif (francophone), intégrer l'élève ukrainien lors de la réalisation de certaines tâches, en particulier procédurales ou/et qu'il aurait déjà étudiées (ou sont à étudier) dans son pays.

S'appuyer sur :

- un dictionnaire en ligne et un livret de communication
- un sous-main ou des portes-vues lexicaux.

# Évaluer

Dans un souci de suivi bienveillant des apprentissages et dans l'esprit d'une démarche formative, une évaluation différenciée peut être proposée :

- en tenant compte de ces principes-clés ;
- à la lumière de cet exemple de différenciation en combinant versions allégées en mathématiques ou/et en français selon le profil des élèves.

Le temps d'évaluation dédié aux élèves natifs au titre de l'enseignement ordinaire peut être particulièrement propice pour prendre un temps d'échange spécifique avec l'élève ukrainien, ne serait-ce vis-à-vis des notions vues dans son pays et/ou qui pourraient être étudiées ici.

## Remarques et points de vigilance :

- Le document-ressource « glossaire en langues vivantes au cycle 4 » mentionne, à l'appui du Cadre Européen Commun de Référence en Langue (CECRL), six activités langagières : la réception (orale et écrite), l'expression (orale et écrite), l'interaction et la médiation. L'émission venant dans un second temps, **commencer par mobiliser l'élève sur des tâches adossées à la compréhension**. L'intervention d'un tuteur parmi les pairs relève de la médiation, car il joue « le rôle d'intermédiaire entre des interlocuteurs incapables de se comprendre en direct ».

- Malgré l'alphabet en cyrillique, bon nombre d'élèves ont connaissance de celui en latin, ne serait-ce par l'apprentissage de l'anglais.

# ANNEXE – Descriptif des contenus disciplinaires ukrainiens pour les mathématiques
# Traduction entre les langues ukrainienne et française

| Année/Classe | Програма en ukrainien | Programme en français |
|---|---|---|
| **5 клас**<br>**5e année**<br><br>**Équivalent au CM2** | **Тема 1. Натуральні числа і дії з ними. Геометричні фігури і величини**<br>1. Кут та його градусна міра. Види кутів.<br>2. Трикутник та його периметр. Види трикутників за кутами.<br>3. Прямокутник. Квадрат. Площа і периметр прямокутника і квадрата.<br>4. Прямокутний паралелепіпед. Куб.<br>5. Об'єм прямокутного паралелепіпеда і куба.<br>6. Піраміда.<br><br>**Тема 2. Дробові числа і дії з ними**<br>7. Звичайні дроби.<br>8. Правильні та неправильні дроби.<br>9. Звичайні дроби і ділення натуральних чисел.<br>10. Мішані числа.<br>11. Порівняння звичайних дробів з однаковими знаменниками.<br>12. Знаходження дробу від числа.<br>13. Знаходження числа за його дробом.<br>14. Додавання і віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками.<br><br>**Тема 2. Дробові числа і дії з ними (продовження)**<br>1. Додавання мішаних чисел. Частина 1<br>2. Додавання мішаних чисел. Частина 2<br>3. Віднімання мішаних чисел. Частина 1<br>4. Віднімання мішаних чисел. Частина 2<br>5. Десятковий дріб. Запис десяткових дробів<br>6. Порівняння десяткових дробів<br>7. Округлення десяткових дробів<br>8. Додавання десяткових дробів<br>9. Віднімання десяткових дробів<br>10. Множення десяткових дробів. Частина 1<br>11. Множення десяткових дробів. Частина 2<br>12. Ділення десяткових дробів. Частина 1 | **Thème 1. Nombres naturels et opérations. Formes géométriques et quantités**<br>1. Angle et sa mesure en degrés. Types d'angles (aigus, droits, obtus, angles supplémentaires, angles opposés par le sommet).<br>2. Triangle et son périmètre. Triangle rectangle, triangle acutangle (trois angles aigus), triangle obtusangle (un angle obtus).<br>3. Rectangle. Carré. Aire et périmètre d'un rectangle, d'un carré.<br>4. Parallélépipède rectangle. Cube.<br>5. Volume d'un parallélépipède rectangle, d'un cube.<br>6. Pyramide.<br><br>**Thème 2. Nombres fractionnaires et opérations**<br>7. Fractions<br>8. Fractions propres [numérateur inférieur au numérateur] et impropres.<br>9. Fractions ordinaires et division des nombres naturels.<br>10. Nombres mixtes [juxtaposition d'un entier et d'une fraction propre, par exemple $2\frac{3}{4}$ pour désigner $2+\frac{3}{4}$<br>11. Comparaison de fractions de même dénominateur.<br>12. Trouver une fraction d'un nombre (problèmes conduisant à multiplier un nombre par une fraction).<br>13. Trouver un nombre par sa fraction (problèmes conduisant à diviser un nombre par une fraction)<br>14. Addition et soustraction de fractions de même dénominateur.<br><br>**Thème 2. Nombres fractionnaires et actions avec eux (suite)**<br>1. Additionner des nombres mixtes. Partie 1<br>2. Additionner des nombres mixtes. Partie 2<br>3. Soustraction de nombres fractionnaires. Partie 1<br>4. Soustraction de nombres fractionnaires. Partie 2<br>5. Nombres décimaux. Écriture décimale (à virgule).<br>6. Comparaison de nombres décimaux<br>7. Arrondi des nombres décimaux<br>8. Addition des nombres décimaux<br>9. Soustraction des nombres décimaux.<br>10. Multiplication de nombres décimaux. Partie 1<br>11. Multiplication de nombres décimaux. Partie 2<br>12. Division de nombres décimaux. Partie 1<br>13. Division de nombres décimaux. Partie 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | 13. Ділення десяткових дробів. Частина 2<br>14. Розв’язування вправ на всі дії з натуральними числами і десятковими дробами<br>15. Відсотки<br>16. Знаходження відсотків від числа. Частина 1<br>17. Знаходження відсотків від числа. Частина 2<br>18. Знаходження числа за його відсотками. Частина 1<br>19. Знаходження числа за його відсотками. Частина 2<br>20. Розв’язування задач на відсотки | 14. Exercices de résolution pour toutes les actions avec des nombres naturels et des fractions décimales<br>15. Proportionnalité<br>16. Trouver le pourcentage d'un nombre. Partie 1<br>17. Trouver le pourcentage d'un nombre. Partie 2<br>18. Trouver un nombre par son pourcentage. Partie 1<br>19. Trouver un nombre par son pourcentage. Partie 2<br>20. Résoudre des problèmes de proportionnalité |
| **6 клас**<br>**6e année**<br><br>**Équivalent à la sixième** | **Тема 3: Відношення і пропорції.**<br>1. Відсоткове відношення двох чисел. Відсоткові розрахунки.<br>2. Розв’язування текстових задач на суміші, сплави, відсотковий вміст.<br>3. Коло. Довжина кола. Число π.<br>4. Круг. Площа круга.<br>5. Круговий сектор.<br>6. Стовпчасті і кругові діаграми.<br><br>**Тема 4: Раціональні числа та дії з ними.**<br>7. Додатні та від’ємні числа. Число 0.<br>8. Координатна пряма.<br>9. Протилежні числа.<br>10. Модуль числа.<br>11. Цілі числа. Раціональні числа.<br>12. Порівняння раціональних чисел.<br>13. Додавання від’ємних чисел.<br>14. Додавання чисел з різними знаками.<br>15. Властивості додавання раціональних чисел.<br>16. Віднімання раціональних чисел.<br><br>**Тема 4: Раціональні числа та дії з ними. (продовження)**<br>1. Віднімання раціональних чисел<br>2. Множення раціональних чисел<br>3. Переставна і сполучна властивості множення. Коефіцієнт буквеного виразу<br>4. Розподільна властивість множення<br>5. Застосування властивостей множення до розв'язування вправ<br>6. Ділення раціональних чисел<br>7. Розв’язування вправ на всі дії з раціональними числами. Частина 1<br>8. Розв’язування вправ на всі дії з раціональними числами. Частина 2<br>9. Подібні доданки та їхнє зведення<br>10. Розкриття дужок<br>11. Розкриття дужок і зведення подібних доданків. Частина 1<br>12. Розкриття дужок і зведення подібних доданків. Частина 2 | **Thème 3 : Rapports et proportions.**<br>1. Rapport de deux nombres. Pourcentages.<br>2. Résoudre des problèmes sur les proportions, les alliages, les pourcentages (problèmes de proportionnalité)<br>3. Cercle. Longueur du cercle. Le nombre π.<br>4. Disque. Aire du disque.<br>5. Secteur circulaire.<br>6. Graphiques à barres et à secteurs.<br><br>**Thème 4 : Nombres rationnels et opérations.**<br>7. Nombres positifs et négatifs. Nombre 0.<br>8. Droite graduée<br>9. Nombres opposés.<br>10. Valeur absolue.<br>11. Entiers relatifs. Nombres rationnels.<br>12. Comparaison de nombres rationnels.<br>13. Somme de nombres négatifs.<br>14. Somme de nombres de signes différents.<br>15. Propriétés de l'addition des nombres rationnels.<br>16. Soustraction de nombres rationnels.<br><br>**Thème 4 : Nombres rationnels et opérations (suite)**<br>1. Soustraction de nombres rationnels<br>2. Multiplication de nombres rationnels<br>3. Commutativité et associativité de la multiplication. Réduction d’un produit de valeurs numériques et littérales.<br>4. Distributivité de la multiplication<br>5. Application des propriétés de la multiplication à la résolution d'exercices.<br>6. Division de nombres rationnels<br>7. Exercices de résolution avec des nombres rationnels. Partie 1<br>8. Exercices de résolution avec des nombres rationnels. Partie 2<br>9. Réduction, par regroupement, d’expressions du 1er degré [par exemple $3x + 2a - 5 - 9a + 2x = 5x - 7a - 5$]<br>10. Réduction, par élimination des parenthèses, d’expression du 1er degré [par exemple $(3 + x) - (5 - 3x + a) = -2 + 4x - a$] |

| | | |
|---|---|---|
| | 13. Розв’язування вправ<br>14. Рівняння. Основні властивості рівняння. Частина 1<br>15. Рівняння. Основні властивості рівняння. Частина 2<br>16. Рівняння. Основні властивості рівняння. Частина 3<br>17. Розв’язування текстових задач за допомогою рівнянь. Частина 1<br>18. Розв’язування текстових задач за допомогою рівнянь. Частина 2<br>19. Розв’язування текстових задач за допомогою рівнянь. Частина 3<br>20. Перпендикулярні прямі, їхня побудова | 11. Factoriser par un facteur commun Partie 1<br>12. Factoriser par un facteur commun Partie 2<br>13. Exercices de résolution<br>14. Équation. Propriétés de base de l'équation. Partie 1<br>15. Équation. Propriétés de base de l'équation. Partie 2<br>16. Équation. Propriétés de base de l'équation. Partie 3<br>17. Résoudre de problèmes à l'aide d'équations. Partie 1<br>18. Résoudre de problèmes à l'aide d'équations. Partie 2<br>19. Résoudre de problèmes à l'aide d'équations. Partie 3<br>20. Droites perpendiculaires, leur construction |
| **7 клас**<br>**7e année**<br><br>**Équivalent à la cinquième** | **Алгебра**<br><br>**Тема 1. Цілі вирази**<br>1. Розкладання многочленів на множники за допомогою формул квадрата суми та квадрата різниці.<br>2. Множення різниці двох виразів на їх суму.<br>3. Розкладання на множники різниці квадратів двох виразів.<br>4. Сума і різниця кубів.<br>5. Застосування кількох способів розкладання многочленів на множники.<br><br>**Тема 2. Функції**<br>6. Функціональна залежність між величинами як математична модель реальних явищ.<br>7. Означення функції. Область визначення та область значень функції.<br>8. Область визначення та область значень функції.<br>9. Способи задання функції.<br>10. Графік функції.<br>11. Лінійна функція, її графік та властивості.<br><br>**Тема 2. Функції (продовження)**<br>1. Лінійна функція, її графік та властивості. Частина 2<br>2. Лінійна функція, її графік та властивості. Частина 3<br>3. Моделювання реальних процесів із використанням лінійної функції. Частина 1<br>4. Моделювання реальних процесів із використанням лінійної функції. Частина 2<br>5. Моделювання реальних процесів із використанням лінійної функції. Частина 3<br><br>**Тема 3. Лінійні рівняння та їхні системи**<br>6. Лінійне рівняння з однією змінною<br>7. Лінійні рівняння як математичні моделі текстових задач | **ALGÈBRE.**<br><br>**Thème 1. Expressions polynomiales**<br>1. Factorisation de polynômes à l'aide des formules du carré de la somme et du carré de la différence.<br>2. Produit de la différence de deux expressions par leur somme. 3. Factorisation de la différence des carrés de deux expressions.<br>4. Somme et différence de deux cubes.<br>5. Application de plusieurs méthodes de factorisation de polynômes.<br><br>**Thème 2. Fonctions**<br>6. Dépendance fonctionnelle entre grandeurs comme modèle mathématique de phénomènes réels.<br>7. Définition de la fonction. Ensemble de définition et ensemble des valeurs d’une fonction.<br>8. Ensemble de définition et ensemble des valeurs d’une fonction.<br>9. Modes de définition d’une fonction. [Description verbale, par une formule, par un tableau, graphique]<br>10. Représentation graphique d’une fonction.<br>11. Fonction affine, sa représentation graphique et ses propriétés.<br><br>**Thème 2. Fonctions (suite)**<br>1. Fonction affine, sa représentation graphique et ses propriétés. Partie 2<br>2. Fonction affine, sa représentation graphique et ses propriétés. Partie 3<br>3. Modélisation de processus réels à l'aide d'une fonction affine. Partie 1<br>4. Modélisation de processus réels à l'aide d'une fonction affine. Partie 2<br>5. Modélisation de processus réels à l'aide d'une fonction affine. Partie 3<br><br>**Thème 3. Équations linéaires et systèmes**<br>6. Équation linéaire à une variable<br>7. Problèmes modélisés par une équation linéaire |

| | | |
|---|---|---|
| | 8. Лінійне рівняння з двома змінними та його графік<br>9. Графік лінійного рівняння з двома змінними<br>10. Системи двох лінійних рівнянь з двома змінними<br>11. Графічний спосіб розв'язування систем. Частина 1<br>12. Графічний спосіб розв'язування систем. Частина 2<br>13. Графічний спосіб розв'язування систем. Частина 3<br>14. Графічний спосіб розв'язування систем. Частина 4<br>15. Розв'язування систем лінійних рівнянь з двома змінними способом підстановки. Частина 1<br>16. Розв'язування систем лінійних рівнянь з двома змінними способом підстановки. Частина 2<br>17. Розв'язування систем лінійних рівнянь з двома змінними способом підстановки. Частина 3<br>18. Розв'язування систем лінійних рівнянь з двома змінними способом підстановки. Частина 4<br>19. Розв'язування систем лінійних рівнянь з двома змінними способом додавання. Частина 1<br>20. Розв'язування систем лінійних рівнянь з двома змінними способом додавання. Частина 2 | 8. Une équation linéaire à deux variables et son graphique<br>9. Graphique d'une équation linéaire à deux variables [Droite d'équation $ax + by + c = 0$]<br>10. Systèmes de deux équations linéaires à deux variables<br>11. Résolution graphique d'un système linéaire à deux inconnues. Partie 1<br>12. Résolution graphique d'un système linéaire à deux inconnues. Partie 2<br>13. Résolution graphique d'un système linéaire à deux inconnues. Partie 3 9. Résolution graphique d'un système linéaire à deux inconnues. Partie 4<br>14. Résolution par méthode de substitution d'un système linéaire à deux inconnues. Partie 1<br>15. Résolution par méthode de substitution d'un système linéaire à deux inconnues. Partie 2<br>16. Résolution par méthode de substitution d'un système linéaire à deux inconnues. Partie 3<br>17. Résolution par méthode de substitution d'un système linéaire à deux inconnues. Partie 4<br>18. Résolution par méthode de combinaison d'un système linéaire à deux inconnues. Partie 1<br>19. Résolution par méthode de combinaison d'un système linéaire à deux inconnues. Partie 2 |
| | **Геометрія**<br>**Тема 3. Трикутники. Ознаки рівності трикутників**<br>1. Види трикутників.<br>2. Рівнобедрений трикутник, його властивості та ознаки.<br>3. Нерівність трикутника.<br>4. Сума кутів трикутника.<br>5. Зовнішній кут трикутника та його властивості.<br>6. Зовнішній кут трикутника та його властивості.<br><br>**Тема 3. Трикутники. Ознаки рівності трикутників (продовження)**<br>1. Властивості прямокутних трикутників. Частина 1<br>2. Властивості прямокутних трикутників. Частина 2<br>3. Розв'язування задач практичного змісту. Частина 1<br>4. Розв'язування задач практичного змісту. Частина 2<br><br>**Тема 4: Коло і круг**<br>5. Коло. Круг<br>6. Дотична до кола та її властивість<br>7. Побудова трикутника за трьома сторонами<br>8. Побудова кута, що дорівнює даному<br>9. Побудова бісектриси даного кута<br>10. Поділ даного відрізка навпіл | **GÉOMÈTRIE.**<br>**Thème 3. Triangles. Cas d'égalité des triangles**<br>1. Types de triangles. [Équilatéral, isocèle, rectangle]<br>2. Triangle isocèle, ses propriétés et caractéristiques.<br>3. Inégalité triangulaire.<br>4. Somme des angles d'un triangle.<br>5. Angles extérieurs d'un triangle et propriétés.<br>6. Angles extérieurs d'un triangle et propriétés.<br><br>**Thème 3. Triangles. Cas d'égalité des triangles (suite)**<br>1. Propriétés des triangles rectangles. Partie 1<br>2. Propriétés des triangles rectangles. Partie 2<br>3. Problèmes d'application pratique. Partie 1<br>4. Problèmes d'application pratique. Partie 2<br><br>**Thème 4 : Cercle et disque**<br>5. Cercle. Disque<br>6. Tangente à un cercle et sa propriété<br>7. Construction d'un triangle à partir des longueurs des côtés<br>8. Construction d'un angle égal à un angle donné<br>9. Construction de la bissectrice d'un angle<br>10. Construction du milieu d'un segment |

| | | |
|---|---|---|
| **8 клас**<br>**8e année**<br><br>**Équivalent à la quatrième** | **Алгебра**<br><br>**Тема 1. Раціональні вирази**<br>1. Функція y=k/x, її графік і властивості.<br><br>**Тема 2. Квадратні корені. Дійсні числа**<br>2. Функція $y=x^2$, її графік і властивості.<br>3. Арифметичний квадратний корінь.<br>4. Раціональні числа. Ірраціональні числа. Дійсні числа.<br>5. Властивості арифметичного квадратного кореня.<br>6. Тотожні перетворення виразів, що містять квадратні корені.<br>7. Функція "гілка параболи" її графік і властивості.<br><br>**Тема 2. Квадратні корені. Дійсні числа (продовження)**<br>1. Функція y=x, її графік і властивості. Частина 2<br><br>**Тема 3. Квадратні рівняння**<br>2. Квадратні рівняння.<br>3. Розв’язування неповних квадратних рівнянь.<br>4. Формула коренів квадратного рівняння.<br>5. Розв’язування квадратних рівнянь. Частина 1<br>6. Розв’язування квадратних рівнянь. Частина 2<br>7. Теорема Вієта. Частина 1<br>8. Теорема Вієта. Частина 2<br>9. Квадратний тричлен та його корені<br>10. Розкладання квадратного тричлена на множники<br>11. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники. Частина 1<br>12. Розкладання квадратного тричлена на лінійні множники. Частина 2<br>13. Розв’язування рівнянь, що зводяться до квадратних. Частина 1<br>14. Розв’язування рівнянь, що зводяться до квадратних. Частина 2<br>15. Розв’язування рівнянь, що зводяться до квадратних. Частина 3<br>16. Розв’язування рівнянь, що зводяться до квадратних. Частина 4<br>17. Квадратне рівняння як математична модель прикладних задач<br>18. Розв’язування задач за допомогою квадратних рівнянь. Частина 1<br>19. Розв’язування задач за допомогою квадратних рівнянь. Частина 2<br>20. Рівняння, які зводяться до квадратних, як математичні моделі прикладних задач | **ALGÈBRE.**<br><br>**Thème 1. Expressions rationnelles**<br>1. Fonction y = k/x, son graphe et ses propriétés.<br><br>**Thème 2. Racines carrées. Nombres réels**<br>2. Fonction $y = x^2$, son graphe et ses propriétés.<br>3. Racine carrée.<br>4. Nombres rationnels. Nombres irrationnels. Nombres réels.<br>5. Propriétés de la racine carrée.<br>6. Transformations d'expressions contenant des racines carrées [Racine carré d’un produit, d’un carré, d’un quotient]<br>7. Fonction racine carrée, représentation graphique (branche de parabole) et propriétés.<br><br>**Thème 2. Racines carrées. Nombres réels (suite)**<br>1. Fonction racine carrée, représentation graphique (branche de parabole) et propriétés. Partie 2<br><br>**Thème 3. Équations du second degré**<br>2. Équations du second degré.<br>3. Résolution d'équations du second degré incomplètes.<br>4. Expression des racines d'une équation du second degré.<br>5. Résolution d'équations du second degré. Partie 1<br>6. Résolution d'équations du second degré. Partie 2<br>7. Théorème de Viète. [Somme et produit des racines] Partie 1<br>8. Théorème de Viète. Partie 2<br>9. Trinôme du second degré et ses racines<br>10. Racines d'un trinôme du second degré<br>11. Factorisation d'un trinôme du second degré Partie 1<br>12. Factorisation d'un trinôme du second degré Partie 2<br>13. Résolution d'équations quadratiques. Partie 1<br>14. Résolution d'équations quadratiques. Partie 2<br>15. Résolution d'équations quadratiques. Partie 3<br>16. Résolution d'équations quadratiques. Partie 4<br>17. Équation du second degré comme modèle mathématique de problèmes appliqués<br>18. Résolution de problèmes à l'aide d'équations du second degré. Partie 1<br>19. Résolution de problèmes à l'aide d'équations du second degré. Partie 2<br>20. Modèles mathématiques de problèmes appliqués se ramenant à des équations du second degré. |

| | | |
|---|---|---|
| | **Геометрія**<br><br>**Тема 1. Чотирикутники**<br>1. Середня лінія трикутника, її властивості.<br>2. Середня лінія трапеції, її властивості.<br><br>**Тема 2. Подібність трикутників**<br>3. Узагальнена теорема Фалеса.<br>4. Подібні трикутники. Ознаки подібності трикутників.<br>5. Властивість медіани трикутника.<br>6. Властивість бісектриси трикутника.<br><br>**Тема 3. Розв'язування прямокутних трикутників.**<br>7. Синус, косинус, тангенс гострого кута прямокутного трикутника.<br><br>**Тема 3. Розв'язування прямокутних трикутників. (продовження)**<br>1. Теорема Піфагора<br>2. Перпендикуляр і похила, їхні властивості<br>3. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. Частина 1<br>4. Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника. Частина 2<br>5. Значення синуса, косинуса, тангенса деяких кутів<br>6. Розв'язування прямокутних трикутників<br>7. Розв'язування задач практичного змісту<br><br>**Тема 4. Многокутники. Площі многокутників**<br>8. Многокутник та його елементи<br>9. Многокутник, вписаний у коло, і многокутник, описаний навколо кола<br>10. Поняття площі многокутника. Площа прямокутника | **GÉOMÈTRIE.**<br><br>**Thème 1. Quadrilatères**<br>1. Médianes d'un triangle, propriétés.<br>2. Médiane d'un trapèze [passant par les milieux des côtés non parallèles], propriétés.<br><br>**Thème 2. Similitude des triangles**<br>3. Théorème de Thalès.<br>4. Triangles semblables. Cas de similitude de triangles.<br>5. Les médianes d'un triangle sont concourantes.<br>6. Propriété de la bissectrice d'un triangle. [Le pied de la bissectrice divise la base dans le rapport des deux autres côtés]<br><br>**Thème 3. Résolution des triangles rectangles.**<br>7. Sinus, cosinus, tangente de l'angle aigu d'un triangle rectangle.<br><br>**Thème 3. Résolution de triangles rectangles (suite)**<br>1. Théorème de Pythagore<br>2. Côtés de l'angle droite et hypoténuse, leurs propriétés<br>3. La relation entre les côtés et les angles d'un triangle rectangle. Partie 1<br>4. La relation entre les côtés et les angles d'un triangle rectangle. Partie 2<br>5. Valeurs du sinus, du cosinus, de la tangente de certains angles<br>6. Résolution de triangles rectangles<br>7. Résoudre des problèmes de contenu pratique<br><br>**Thème 4. Polygones. Aires de polygones**<br>8. Polygone et ses éléments [sommets, côtés, angles, diagonales]<br>9. Polygone inscrit dans un cercle, polygone circonscrit à un cercle<br>10. Le concept de l'aire d'un polygone. Aire d'un rectangle. |
| **9 клас**<br>**9e année**<br><br>**Équivalent à la troisième** | **Алгебра**<br><br>**Тема 2. Квадратична функція**<br>1. Перетворення графіків функцій.<br>2. Квадратична функція, її графік ї властивості.<br>3. Квадратна нерівність. Розв'язування квадратних нерівностей.<br>4. Розв'язування квадратних нерівностей.<br>5. Системи двох рівнянь із двома змінними.<br>6. Система двох рівнянь із двома змінними як математична модель прикладної задачі.<br>7. Розв'язування текстових задач за допомогою систем рівнянь. | **ALGÈBRE.**<br><br>**Thème 2. Fonction du second degré**<br>1. Représentations graphiques de fonctions associées à une fonction $f$ [du type $-f$, $af$, $x \mapsto f(x)+b$, $x \mapsto f(x-a)$, $x \mapsto f(x-a)+b$]<br>2. Fonction du second degré, représentation graphique, propriétés.<br>3. Signe du trinôme du second degré. Résolution des inéquations du second degré.<br>4. Résolution des inéquations du second degré.<br>5. Systèmes de deux équations à deux inconnues.<br>6. Système de deux équations à deux inconnues comme modèle mathématique d'un problème appliqué.<br>7. Résolution de problèmes à l'aide de systèmes d'équations. |

| | | |
|---|---|---|
| | **Тема 2. Квадратична функція (продовження)**<br>1. Розв’язування текстових задач за допомогою систем рівнянь. Частина 2<br>2. Розв’язування текстових задач за допомогою систем рівнянь. Частина 3<br><br>**Тема 3. Числові послідовності**<br>3. Числові послідовності. Способи задання послідовностей<br>4. Арифметична прогресія, її властивості<br>5. Формула n-го члена арифметичної прогресії<br>6. Сума перших n членів арифметичної прогресії. Частина 1<br>7. Сума перших n членів арифметичної прогресії. Частина 2<br>8. Геометрична прогресія, її властивості<br>9. Формула n-го члена геометричної прогресії<br>10. Сума перших n членів геометричної прогресії. Частина 1<br>11. Сума перших n членів геометричної прогресії. Частина 2<br>12. Розв’язування задач практичного змісту. Частина 1<br>13. Розв’язування задач практичного змісту. Частина 2<br>14. Розв’язування задач практичного змісту. Частина 3<br>15. Розв’язування задач практичного змісту. Частина 4<br><br>**Тема 4. Основи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики**<br>16. Комбінаторика, її мета і задачі<br>17. Основні правила комбінаторики. Частина 1<br>18. Основні правила комбінаторики. Частина 2<br>19. Розв’язування задач практичного змісту<br>20. Поняття про теорію ймовірностей<br><br>**Геометрія**<br><br>**Тема 3. Розв’язування трикутників**<br>1. Теорема косинусів.<br>2. Теорема синусів.<br>3. Формули для обчислення площі трикутника.<br>4. Розв’язування трикутників.<br>5. Розв’язування задач практичного змісту.<br>6. Правильний многокутник, його види та властивості.<br><br>**Тема 4. Правильні многокутники. Довжина кола. Площа круга**<br>1. Правильний многокутник, вписаний у коло. Частина 1<br>2. Правильний многокутник, вписаний у коло. Частина 2<br>3. Правильний многокутник, описаний навколо кола. Частина 1 | **Thème 2. Fonction du second degré (suite)**<br>1. Résolution de problèmes à l'aide de systèmes d'équations. Partie 2<br>2. Résolution de problèmes à l'aide de systèmes d'équations. Partie 3<br><br>**Thème 3. Suites numériques**<br>3. Suites numériques. Modes de définition<br>4. Suite arithmétique, propriétés<br>5. Expression du terme général d’une suite arithmétique<br>6. Somme des n premiers termes d’une suite arithmétique. Partie 1<br>7. Somme des n premiers termes d’une suite arithmétique. Partie 2<br>8. Suite géométrique, propriétés<br>9. Expression du terme général d’une suite géométrique<br>10. Somme des n premiers termes d’une suite géométrique. Partie 1<br>11. Somme des n premiers termes d’une suite géométrique. Partie 2<br>12. Résoudre des problèmes de contenu pratique. Partie 1<br>13. Résoudre des problèmes de contenu pratique. Partie 2<br>14. Résoudre des problèmes de contenu pratique. Partie 3<br>15. Résoudre des problèmes de contenu pratique. Partie 4<br><br>**Thème 4. Notions fondamentales de la combinatoire, de la théorie des probabilités et des statistiques**<br>16. La combinatoire, sa finalité et ses objectifs<br>17. Règles de base de la combinatoire. Partie 1<br>18. Règles de base de la combinatoire. Partie 2<br>19. Résoudre des problèmes de contenu pratique<br>20. Le concept de la théorie des probabilités<br><br>**GÉOMÈTRIE.**<br><br>**Thème 3. Résolution des triangles**<br>1. Le théorème du cosinus. [Al Kashi]<br>2. Le théorème des sinus.<br>3. Expressions de l'aire d'un triangle.<br>4. Résolution de triangles.<br>5. Résoudre des problèmes de contenu pratique.<br>6. Polygones réguliers, propriétés.<br><br>**Thème 4. Polygones réguliers. Longueur du cercle. Aire du disque**<br>1. Polygone régulier inscrit dans un cercle. Partie 1<br>2. Polygone régulier inscrit dans un cercle. Partie 2<br>3. Polygone régulier circonscrit à un cercle. Partie 1<br>4. Polygone régulier circonscrit à un cercle. Partie 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | 4. Правильний многокутник, описаний навколо кола. Частина 2<br>5. Довжина кола. Довжина дуги кола<br>6. Площа круга та його частин<br>7. Розв’язування задач практичного змісту<br><br>**Тема 5. Геометричні переміщення**<br>8. Переміщення (рух) та його властивості<br>9. Симетрія відносно точки<br>10. Симетрія відносно прямої | 5. Longueur du cercle. Longueur d'un arc de cercle<br>6. Aire du disque et des secteurs circulaires<br>7. Résoudre des problèmes de contenu pratique<br><br>**Thème 5. Transformations géométriques**<br>8. Isométries, propriétés<br>9. Symétrie centrale<br>10. Symétrie par rapport à une droite |
| **10 клас**<br>**10e année**<br><br>**Équivalent à la seconde** | **Алгебра і початки аналізу**<br><br>**Тема 2. Тригонометричні функції**<br>1. Тригонометричні функції числового аргументу.<br>2. Основні співвідношення між тригонометричними функціями одного й того самого аргументу.<br>3. Формули зведення.<br>4. Періодичність функцій. Властивості та графіки тригонометричних функцій.<br>5. Формули додавання для тригонометричних функцій та наслідки з них.<br><br>**Тема 2. Тригонометричні функції (продовження)**<br>1. Формули додавання для тригонометричних функцій та наслідки з них. Частина 2<br>2. Формули додавання для тригонометричних функцій та наслідки з них. Частина 3<br>3. Формули додавання для тригонометричних функцій та наслідки з них. Частина 4<br>4. Формули додавання для тригонометричних функцій та наслідки з них. Частина 5<br>5. Найпростіші тригонометричні рівняння. Частина 1<br>6. Найпростіші тригонометричні рівняння. Частина 2<br>7. Найпростіші тригонометричні рівняння. Частина 3<br>8. Найпростіші тригонометричні рівняння. Частина 4<br><br>**Тема 3. Похідна та її застосування**<br>9. Похідна функції, її геометричний і фізичний зміст. Частина 1<br>10. Похідна функції, її геометричний і фізичний зміст. Частина 2<br>11. Похідна функції, її геометричний і фізичний зміст. Частина 3<br>12. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Частина 1<br>13. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Частина 2<br>14. Таблиця похідних. Правила диференціювання. Частина 3 | **ALGÈBRE ET DÉBUTS DE L'ANALYSE.**<br><br>**Thème 2. Fonctions trigonométriques**<br>1. Fonctions trigonométriques d'une variable réelle.<br>2. Relations de base entre fonctions trigonométriques [$\cos^2 x + \sin^2 x = 1$, expression de la tangente, cotangente]<br>3. Formules récapitulatives [du type $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$ ; etc.]<br>4. Périodicité des fonctions. Périodicité des fonctions trigonométriques, représentations graphiques.<br>5. Formules d'addition pour les fonctions trigonométriques et conséquences.<br><br>**Thème 2. Fonctions trigonométriques (suite)**<br>1. Formules d'addition pour les fonctions trigonométriques et conséquences. Partie 2<br>2. Formules d'addition pour les fonctions trigonométriques et conséquences. Partie 3<br>3. Formules d'addition pour les fonctions trigonométriques et conséquences. Partie 4<br>4. Formules d'addition pour les fonctions trigonométriques et conséquences. Partie 5<br>5. Les équations trigonométriques les plus simples. Partie 1<br>6. Les équations trigonométriques les plus simples. Partie 2<br>7. Les équations trigonométriques les plus simples. Partie № 3<br>8. Les équations trigonométriques les plus simples. Partie 4<br><br>**Thème 3. Dérivée et applications**<br>9. Dérivée d'une fonction, signification géométrique et physique. Partie 1<br>10. Dérivée d'une fonction, signification géométrique et physique. Partie 2<br>11. Dérivée d'une fonction, signification géométrique et physique. Partie 3<br>12. Tableau des dérivées. Règles de différentiation. Partie 1<br>13. Tableau des dérivées. Règles de différentiation. Partie 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | 15. Ознака знакосталості функції. Достатні умови зростання й спадання функції. Екстремуми функції. Частина 1<br>16. Ознака знакосталості функції. Достатні умови зростання й спадання функції. Екстремуми функції. Частина 2<br>17. Ознака знакосталості функції. Достатні умови зростання й спадання функції. Екстремуми функції. Частина 3<br>18. Ознака знакосталості функції. Достатні умови зростання й спадання функції. Екстремуми функції. Частина 4<br>19. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їхніх графіків. Частина 1<br>20. Застосування похідної до дослідження функцій та побудови їхніх графіків. Частина 2 | 14. Tableau des dérivées. Règles de différentiation. Partie 3<br>15. Caractérisation des fonctions constantes. Conditions suffisantes pour la croissance, la décroissance [strictes] de la fonction. Extrémums. Partie 1<br>16. Caractérisation des fonctions constantes. Conditions suffisantes pour la croissance, la décroissance [strictes] de la fonction. Extrémums. Partie 2<br>17. Caractérisation des fonctions constantes. Conditions suffisantes pour la croissance, la décroissance [strictes] de la fonction. Extrémums. Partie 3<br>18. Caractérisation des fonctions constantes. Conditions suffisantes pour la croissance, la décroissance [strictes] de la fonction. Extrémums. Partie 4<br>19. Application de la dérivée à l'étude des fonctions et de leurs représentations graphiques. Partie 1<br>20. Application de la dérivée à l'étude des fonctions et de leurs représentations graphiques. Partie 2 |
| | **Геометрія**<br>**Тема 2. Перпендикулярність прямих і площин у просторі**<br>1. Перпендикулярність прямої і площини.<br>2. Теорема про три перпендикуляри.<br>3. Перпендикулярність площин.<br>4. Двогранний кут.<br>5. Вимірювання відстаней у просторі: від точки до площини, від прямої до площини, між площинами.<br>6. Вимірювання відстаней у просторі: від точки до площини, від прямої до площини, між площинами.<br><br>**Тема 2. Перпендикулярність прямих і площин у просторі (продовження)**<br>1. Розв’язування задач практичного змісту<br>2. Вимірювання кутів у просторі: між прямими, між прямою і площиною, між площинами. Частина № 1<br>3. Вимірювання кутів у просторі: між прямими, між прямою і площиною, між площинами. Частина № 2<br>4. Розв’язування задач практичного змісту<br><br>**Тема 3. Координати і вектори**<br>5. Прямокутні координати в просторі<br>6. Координати середини відрізка<br>7. Відстань між двома точками<br>8. Вектори в просторі<br>9. Операції над векторами. Частина 1<br>10. Операції над векторами. Частина 2 | **GÉOMÈTRIE.**<br>**Thème 2. Perpendicularité des lignes et des plans dans l'espace**<br>1. Perpendicularité d'une droite et d'un plan.<br>2. Le théorème des trois perpendiculaires.<br>3. Perpendicularité des plans.<br>4. Angle dièdre.<br>5. Mesure des distances dans l'espace : d'un point à un plan, d'une droite à un plan, entre plans.<br>6. Mesure des distances dans l'espace : d'un point à un plan, d'une droite à un plan, entre plans.<br><br>**Thème 2. Perpendicularité des droites et des plans dans l'espace (suite)**<br>1. Résoudre des problèmes de contenu pratique<br>2. Mesure d'angles dans l'espace : entre droites, entre une droite et un plan, entre plans. Partie 1<br>3. Mesure d'angles dans l'espace : entre droites, entre une droite et un plan, entre plans. Partie 2<br>4. Résoudre des problèmes de contenu pratique<br><br>**Thème 3. Coordonnées et vecteurs**<br>5. Coordonnées dans un repère orthonormé dans l'espace<br>6. Coordonnées du milieu d’un segment<br>7. Distance entre deux points<br>8. Vecteurs dans l'espace<br>9. Opérations sur les vecteurs. Partie 1<br>10. Opérations sur les vecteurs. Partie 2 |

| | | |
|---|---|---|
| **11 клас**<br>**11e année**<br><br>**Équivalent à la première** | **Алгебра і початки аналізу**<br><br>**Тема 1. Показникова та логарифмічна функції**<br>1. Логарифмічні рівняння.<br>2. Логарифмічні нерівності.<br><br>**Тема 2. Інтеграл та його застосування**<br>3. Первісна та її властивості.<br>4. Таблиця первісних. Правила знаходження первісних.<br><br>**Тема 2. Інтеграл та його застосування (продовження)**<br>1. Таблиця первісних. Правила знаходження первісних. Частина 2<br>2. Таблиця первісних. Правила знаходження первісних. Частина 3<br>3. Таблиця первісних. Правила знаходження первісних. Частина 4<br>4. Визначений інтеграл, його геометричний зміст<br>5. Обчислення визначених інтегралів. Основні властивості визначених інтегралів. Частина 1<br>6. Обчислення визначених інтегралів. Основні властивості визначених інтегралів. Частина 2<br>7. Обчислення площ плоских фігур. Частина 1<br>8. Обчислення площ плоских фігур. Частина 2<br>9. Обчислення площ плоских фігур. Частина 3<br>10. Обчислення площ плоских фігур. Частина 4<br><br>**Тема 3. Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей і математичної статистики**<br>11. Елементи комбінаторики. Частина 1<br>12. Елементи комбінаторики. Частина 2<br>13. Елементи комбінаторики. Частина 3<br>14. Перестановки. Частина 1<br>15. Перестановки. Частина 2<br>16. Розміщення. Частина 1<br>17. Розміщення. Частина 2<br>18. Комбінації (без повторень). Частина 1<br>19. Комбінації (без повторень). Частина 2<br>20. Класичне визначення ймовірності випадкової події. Частина 1 | **ALGÈBRE ET DÉBUTS DE L'ANALYSE.**<br><br>**Thème 1. Fonctions exponentielles et logarithmiques**<br>[Le programme étudie les fonctions exponentielles et logarithmes de base quelconque]<br>1. Équations logarithmiques. [où apparaît $\log_a x$]<br>2. Inégalités (inéquations) logarithmiques. [variations des fonctions logarithmiques appliquées à des inéquations, par exemple $\log_3(x-1)+\log_3(x+5)<3$]<br><br>**Thème 2. Intégrale et son application**<br>3. Primitives, propriétés.<br>4. Tableau des primitives. Recherche de primitives.<br><br>**Thème 2. Intégrale et son application (suite)**<br>1. Tableau des primitives. Recherche de primitives. Partie 2<br>2. Tableau des primitives. Recherche de primitives. Partie 3<br>3. Tableau des primitives. Recherche de primitives. Partie 4<br>4. Intégrale sur un segment. Interprétation géométrique<br>5. Calcul d'intégrales. Propriétés de base des intégrales Partie 1<br>6. Calcul d'intégrales. Propriétés de base des intégrales Partie 2<br>7. Calcul des aires des figures planes. Partie 1<br>8. Calcul des aires des figures planes. Partie 2<br>9. Calcul des aires des figures planes. Partie 3<br>10. Calcul des aires des figures planes. Partie 4<br><br>**Thème 3. Éléments de combinatoire, théorie des probabilités et statistiques mathématiques**<br>11. Éléments de combinatoire. Partie 1<br>12. Éléments de combinatoire. Partie 2<br>13. Éléments de combinatoire. Partie 3<br>14. Permutations. Partie 1<br>15. Permutations. Partie 2<br>16. Placement. Partie 1<br>17. Placement. Partie 2<br>18. Combinaisons (sans répétitions). Partie 1<br>19. Combinaisons (sans répétitions). Partie 2<br>20. Définition classique de la probabilité d'un événement aléatoire. Partie 1 |

| | | |
|---|---|---|
| | **Геометрія**<br><br>Курс геометрії 11 класу логічно продовжує вивчення стереометрії, ставлячи акцент на конкретних фігурах, а саме на визначенні їхніх об’ємів. Саме поняття об’єму вкрай важливе, оскільки дає змогу оцінити реальний простір, що його займає той чи інший об’єкт. Чи не кожен день ми стикаємось із поняттям об’єму і використовуємо його. А більш ґрунтовне знання про об’єми просторових об’єктів обов’язкове для будь-якої технічної діяльності.<br><br>**Тема 2. Тіла обертання**<br>1. Циліндр, його елементи.<br>2. Конус, його елементи.<br>3. Осьовий переріз циліндра. Перерізи циліндра площинами, паралельними основі.<br>4. Куля і сфера.<br>5. Переріз кулі площиною.<br><br>**Тема 3. Об’єми та площі поверхонь геометричних тіл**<br>1. Поняття про об’єм. Основні властивості об’ємів<br>2. Об’єм призми. Об’єм паралелепіпеда. Частина 1А<br>3. Об’єм призми. Об’єм паралелепіпеда. Частина 2<br>4. Об’єм піраміди. Частина 1<br>5. Об’єм піраміди. Частина 2<br>6. Об’єм циліндра<br>7. Об’єм конуса<br>8. Об’єм кулі<br>9. Розв’язування задач прикладного змісту<br>10. Площа бічної та повної поверхонь циліндра | **GÉOMÈTRIE.**<br><br>Le cours de géométrie de 11e poursuit logiquement l'étude de la géométrie dans l’espace, en insistant sur des figures particulières et la définition de leurs volumes. La notion même de volume est extrêmement importante car elle permet d'évaluer l'espace réel occupé par un objet. Presque tous les jours, nous rencontrons le concept de volume et l'utilisons. Et une connaissance plus approfondie du volume des objets de l’espace est requise pour toute activité technique.<br><br>**Thème 2. Solides de révolution**<br>1. Cylindre [de révolution], éléments.<br>2. Cône [de révolution], éléments.<br>3. Sections d’un cylindre par des plans contenant l’axe, par des plans parallèles à la base.<br>4. Boule et sphère.<br>5. Section d'une sphère par un plan.<br><br>**Thème 3. Volumes et surfaces des corps géométriques**<br>1. La notion de volume. Propriétés de base des volumes<br>2. Volume du prisme. Volume du parallélépipède. Partie 1A<br>3. Volume du prisme. Volume du parallélépipède. Partie № 2<br>4. Volume de la pyramide. Partie 1<br>5. Volume de la pyramide. Partie 2<br>6. Volume du cylindre<br>7. Volume du cône<br>8. Volume de la sphère<br>9. Résoudre les problèmes de contenu appliqué<br>10. Aire latérale, aire totale du cylindre |