

## Mathématiques en 11VP, recommandations pour l'année scolaire 2019 – 2020

Le Plan d'études romand (**PER**) est la référence officielle pour l'enseignement. La grille horaire de 11VP compte 5 périodes hebdomadaires.

Les élèves de **11 VP** sont équipés du moyen d'enseignement romand (MER) **Mathématiques 11<sup>e</sup>**, qui est compatible avec le **PER**.

Le MER **Mathématiques** est constitué d'un *Aide-mémoire* (qui suivra l'élève jusqu'en fin de 11S, voir au gymnase et dans les écoles professionnelles), d'un manuel annuel (transmissible) et d'un fichier annuel (non transmissible). Les ressources<sup>1</sup> pour le maître accompagnant le MER **Mathématiques** donnent des indications en référence aux **trois niveaux** prévus par le **PER**. La Direction pédagogique (DP), en collaboration avec la Direction générale de l'enseignement postobligatoire (DGE) et la HEP, a déterminé que l'enseignement des mathématiques aux élèves de **VG** doit viser les objectifs des **Niv. 1 et 2**. Les élèves de **VP** visent les objectifs des **Niv. 1, 2 et 3**.

Les **Niv. 1, 2 et 3** inscrits dans le **PER** permettent, notamment, des décalages dans le temps de certains apprentissages, d'où la reprise dans *Mathématiques 11<sup>e</sup>* d'activités de 9<sup>e</sup> ou 10<sup>e</sup>. **Dans le découpage<sup>2</sup> qui est présenté ici, ces décalages ont parfois été réduits**, notamment pour faciliter le passage d'une voie ou d'un niveau à l'autre au cours du degré secondaire. Par exemple en fin de 10S, tous les élèves ont déjà travaillé les opérations avec tous les types de nombres et ils ont également tous travaillé le théorème de Pythagore. **De plus, ce découpage a été conçu pour favoriser son articulation (voir document de synthèse à disposition sur educanet<sup>2</sup>) avec les sciences de la nature et de l'option spécifique mathématiques et physique (OS MEP).**

Les pages qui suivent décrivent le découpage annuel des apprentissages visés et recommandé par la DP. Pour chaque séquence, il est indiqué une estimation du nombre de semaines à y consacrer. Ces apprentissages ont été répartis sur 32 semaines de travail effectif, en incluant l'évaluation.

Le Conseil d'Etat a décidé de **conserver la trigonométrie<sup>3</sup> dans le programme de mathématiques**, ceci « dans un souci de continuité par rapport aux pratiques actuelles et pour optimiser la transition entre le secondaire I et II ». Bien que ne figurant pas dans le **PER**, ce sujet pourra être évalué comme les autres, y compris à l'examen. Il devra être intégré à « l'utilisation de la proportionnalité des figures semblables » prévue par le **PER**.

Durant les cours de mathématiques, l'enseignant<sup>4</sup> est appelé à mettre en place le plus souvent possible des situations permettant à chaque élève de développer et de mobiliser les cinq capacités<sup>5</sup> transversales décrites dans le **PER**, ainsi que de contribuer à atteindre les objectifs décrits dans les axes thématiques de la Formation générale<sup>6</sup>.

Version du 30 août 2017

<sup>1</sup> [www.plandetudes.ch](http://www.plandetudes.ch)

Consulter notamment l'errata de cette édition sur le site *Mathématiques 9-10-11*

<sup>2</sup> Les découpages ont été réalisés en collaboration avec le Groupe de référence MSN (constitué d'enseignants et de professeurs formateurs HEP) et le postobligatoire (gymnases, milieux professionnels)

<sup>3</sup> [www.vd.ch](http://www.vd.ch)

Les enseignants disposent de la brochure *Trigonométrie dans le triangle rectangle*, disponible à la CADEV, comme support pour cette séquence dès la 10VP : les activités concernant des figures plus complexes (p. 6 à 8 de la brochure) peuvent être traitées en 11VP. La trigonométrie permet également de résoudre certains problèmes de *Mathématiques 11<sup>e</sup>*

<sup>4</sup> Les dénominations des fonctions de ce document concernent aussi bien les hommes que les femmes

<sup>5</sup> La Collaboration, la Communication, les Stratégies d'apprentissage, la Pensée créatrice et la Démarche réflexive

<sup>6</sup> MITIC, Santé et bien-être, Choix et projets personnels, Vivre ensemble et exercice de la démocratie, Interdépendances (sociales, économiques, environnementales)

## Recommandation de découpage pour la 11VP en 2019 - 2020, avec le moyen romand « Mathématiques 11e » sur 32 semaines

### NO NOMBRES REELS

VP : 2 SEMAINES

RS RECHERCHE ET STRATEGIES

- Connaissance et utilisation de différentes écritures d'un même nombre
- Comparaison, approximation, encadrement, représentation sur une droite et ordre de grandeur de nombres écrits sous forme :
  - de la notation scientifique  $a \cdot 10^n$  ( $n$  dans  $\mathbb{Z}$ )
  - de racine carrée et cubique dans  $\mathbb{R}$
- Discernement des ensembles de nombres, découverte de quelques nombres irrationnels
- Connaissance et utilisation des propriétés des opérations pour organiser et effectuer des calculs de manière efficace et pour donner des estimations :
  - addition, soustraction, multiplication, division
  - racines carrées (cubiques), y compris extraction d'entiers
- Utilisation de procédures de calcul réfléchi ou de calcul mental avec des
  - nombres rationnels sous forme décimale (+, -, ·, :) (1)
  - nombres rationnels positifs sous forme fractionnaire (+, -, ·, :) (1)
  - carrés parfaits pour en extraire la racine
- Utilisation des algorithmes pour effectuer des calculs de façon efficace avec des nombres rationnels sous forme fractionnaire (+, -, ·, :) (1)
- Connaissance et utilisation de diverses fonctions de la calculatrice : quatre opérations de base, parenthèses, mise en mémoire et récupération de valeurs, puissance, racine, ...
- Prise en compte de l'ordre dans lequel la calculatrice effectue les opérations
- Exploration de quelques systèmes de numération

RS RECHERCHE ET STRATEGIES

### NO SITUATIONS ALEATOIRES

VP : 1 SEMAINE

- Exploration et traitement de situations aléatoires à l'aide de notions de probabilités

### FA CALCUL LITTÉRAL

VP : 4 SEMAINES

RS RECHERCHE ET STRATEGIES

- Connaissance de la terminologie, écriture réduite et ordonnée de polynômes de degré  $\leq 3$ , au plus trois indéterminées à coefficients rationnels
- Détermination de la valeur numérique d'une expression littérale en substituant des nombres aux lettres
- Élaboration d'expressions littérales à partir d'énoncés de problèmes, de figures géométriques ou d'expressions verbales
- Interprétation d'expressions littérales et identification de celles qui sont équivalentes
- Opérations sur les polynômes :
  - addition, soustraction et multiplication de polynômes
  - connaissance et utilisation d'identités remarquables de degré 2
  - décomposition de polynômes en produit de facteurs
- Utilisation du calcul littéral comme outil de preuve dans des cas simples

### ES FIGURES GEOMETRIQUES PLANES

VP : 3,5 SEMAINES

- Reconnaissance, dénomination, description de figures planes selon leurs propriétés (symétrie-s interne-s, côtés, angles, somme des angles, diagonales) et construction de polygones réguliers
- Reconnaissance, dénomination, description des propriétés et construction de :
  - tangente, angle au centre d'un cercle, angle inscrit dans un cercle, angles isométriques (*opposés par le sommet, alternes-internes, ...*)
  - cercle de Thalès
- Représentation de figures planes par un croquis et/ou un dessin à l'échelle (y compris l'échelle 1:1)

(1) tous les élèves ayant vu en 9S et 10S les quatre opérations avec les relatifs et les rationnels, les activités du début du chapitre *Nombres réels* ne seront utilisées que si le besoin s'en fait sentir.

(2) les activités du début du chapitre *Calcul littéral* ne seront utilisées que si le besoin s'en fait sentir.

## Recommandation de découpage pour la 11VP en 2019 – 2020 (suite)

### FA FONCTIONS ET DIAGRAMMES

VP : 4 SEMAINES

RS RECHERCHE ET STRATEGIES

- Reconnaissance de situations pouvant être modélisées par des fonctions (4)
- Lecture et interprétation de tableaux de valeurs, de représentations graphiques
- Représentation d'une relation où interviennent deux grandeurs variables par :
  - un tableau de valeurs
  - une représentation graphique (*à la main, à l'aide d'un tableur, d'un grapheur, ...*)
  - un ou plusieurs opérateurs (sous forme de « machine » ou d'expression verbale)
- Passage d'une représentation à une autre :
  - de l'opérateur au tableau de valeurs et inversement
  - du tableau de valeurs à la représentation graphique et inversement
  - de l'expression fonctionnelle au tableau de valeurs et à la représentation graphique :
    - $x \mapsto b$ ,  $x \mapsto ax$ ,  $x \mapsto ax + b$ ,  $x \mapsto ax^2$ ,  $x \mapsto a/x$ ,  $x \mapsto x^3$  (a et b dans  $\mathbb{Q}$ ) (4)
    - $x \mapsto ax^2 + bx + c$ ,  $x \mapsto \sqrt{x}$  (a, b et c dans  $\mathbb{Q}$ )
  - de la représentation graphique à l'expression fonctionnelle  $x \mapsto b$ ,  $x \mapsto ax$ ,  $x \mapsto ax + b$  (a et b dans  $\mathbb{Q}$ ) (4)
- Résolution de problèmes de proportionnalité (propriétés, facteur de proportionnalité) :
  - échelle, pourcentage, pente
  - vitesse moyenne (5)
  - masse volumique (5)
  - débit (5)
- Lecture de données (*horaires, statistiques, ...*) et interprétation de diagrammes
- Réalisation de diagramme (cartésien, en colonnes, circulaire, en barre)
- Utilisation d'outils appropriés (*tableur, grapheur, ...*)

### FA EQUATIONS

VP : 6 SEMAINES

RS RECHERCHE ET STRATEGIES

- Résolution de problèmes nécessitant le recours à l'algèbre
- Traduction d'une situation par :
  - une équation du premier degré à une inconnue (3)
  - un système d'équations du premier degré à deux inconnues
  - une équation du deuxième degré à une inconnue
- Résolution :
  - d'une équation du premier degré à une inconnue à l'aide des règles d'équivalence (3)
  - d'un système d'équations du premier degré à deux inconnues à l'aide des méthodes de combinaison linéaire et de substitution
  - d'une équation du deuxième degré à une inconnue par factorisation ou à l'aide de la formule de Viète
- Expression de chacune des variables d'une formule connue en fonction des autres :
  - $d = vt$  ;  $A = \frac{bh}{2}$  ;  $A = \pi r^2$ , ...
  - $p = 2(a + b)$  ;  $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$  ;  $V = \frac{\pi r^2 h}{3}$

(3) les activités du début du chapitre *Equations* ne seront utilisées que si le besoin s'en fait sentir.

(4) les activités du début du chapitre *Fonctions et diagrammes* ne seront utilisées que si le besoin s'en fait sentir.

(5) des activités concernant cette notion se trouvent également dans le chapitre GM *Autres grandeurs*

## Recommandation de découpage pour la 11VP en 2019 – 2020 (fin)

### ES TRANSFORMATIONS GEOMETRIQUES

VP : 2 SEMAINES

RS RECHERCHE ET STRATEGIES

- Description et identification des caractéristiques d'une :
  - isométrie (*vecteur de translation, axe de symétrie, centre de rotation ou de symétrie, conservation des grandeurs, ...*)
  - homothétie (*centre, rapport, ...*)
  - similitude
- Anticipation de la position d'une figure plane après une ou plusieurs isométries
- Réalisation de frises ou de pavages à l'aide d'isométries
- Construction de l'image d'une figure plane :
  - par une homothétie
  - par une similitude
- Utilisation de systèmes de repérage pour communiquer positions et itinéraires, pour placer des points

### GM LIGNES, SURFACES, THEOREMES ... ET TRIGONOMETRIE

VP : 5,5 SEMAINES

RS RECHERCHE ET STRATEGIES

- Comparaison, classement et mesure de grandeurs par manipulation de lignes, angles, surfaces, en utilisant des unités conventionnelles et non conventionnelles.
- Mesure des dimensions adéquates et calcul :
  - de la longueur d'un arc de cercle et de l'aire d'un secteur circulaire
  - du périmètre et de l'aire d'une surface par décomposition en figures simples
- Calcul d'une grandeur manquante à partir de celles qui sont connues (*hauteur d'un triangle à partir de sa base et de son aire, ...*)
- Utilisation du théorème de Pythagore (7)
- Utilisation de la proportionnalité des figures semblables (8) et du théorème de Thalès
- Utilisation de la trigonométrie dans le triangle rectangle (6)

### ES REPRESENTATIONS DE SOLIDES

VP : 1 SEMAINE

RS RECHERCHE ET STRATEGIES

- Reconnaissance, dénomination, description de solides selon leurs propriétés (faces, sommets, arêtes, polyèdre ou non) :  
cône, sphère
- Réalisation de développements et construction de solides :
  - cylindre
  - pyramide régulière
- Représentation de solides en perspective

### GM SOLIDES ET DIVERSES MESURES

VP : 3 SEMAINES

- Comparaison, classement et mesure de grandeurs par manipulation de solides, en utilisant des unités conventionnelles et non conventionnelles.
- Mesure des dimensions adéquates et calcul : (9)
  - du volume et de l'aire d'une pyramide
  - du volume d'un cône
  - du volume et de l'aire d'une sphère
  - du volume d'un solide (en le décomposant au besoin en solides simples)
- Calcul d'une grandeur manquante à partir de celles qui sont connues
- Estimation de grandeurs, choix d'une unité adéquate, prise de mesure à l'aide d'un instrument adapté et expression d'une grandeur dans diverses unités :
  - volume, capacité, temps
  - vitesse
  - autres grandeurs (*débit, masse volumique, ...*)
- Sensibilisation aux aspects culturels et historiques de la mesure

(6) vérifier que la trigonométrie a bien déjà été traitée en 10VP dans votre classe !

(7) tous les élèves ayant vu en 10S le théorème de Pythagore, les activités de la balise *Théorème de Pythagore* ne seront utilisées que si le besoin s'en fait sentir.

(8) les activités autour des cas de similitude de triangles se trouvent dans ES, dans le chapitre *Figures géométriques planes*

(9) les élèves ayant vu en 10S l'aire et le volume du cylindre, les activités de la balise *Mesures du cylindre* ne seront utilisées que si le besoin s'en fait sentir.