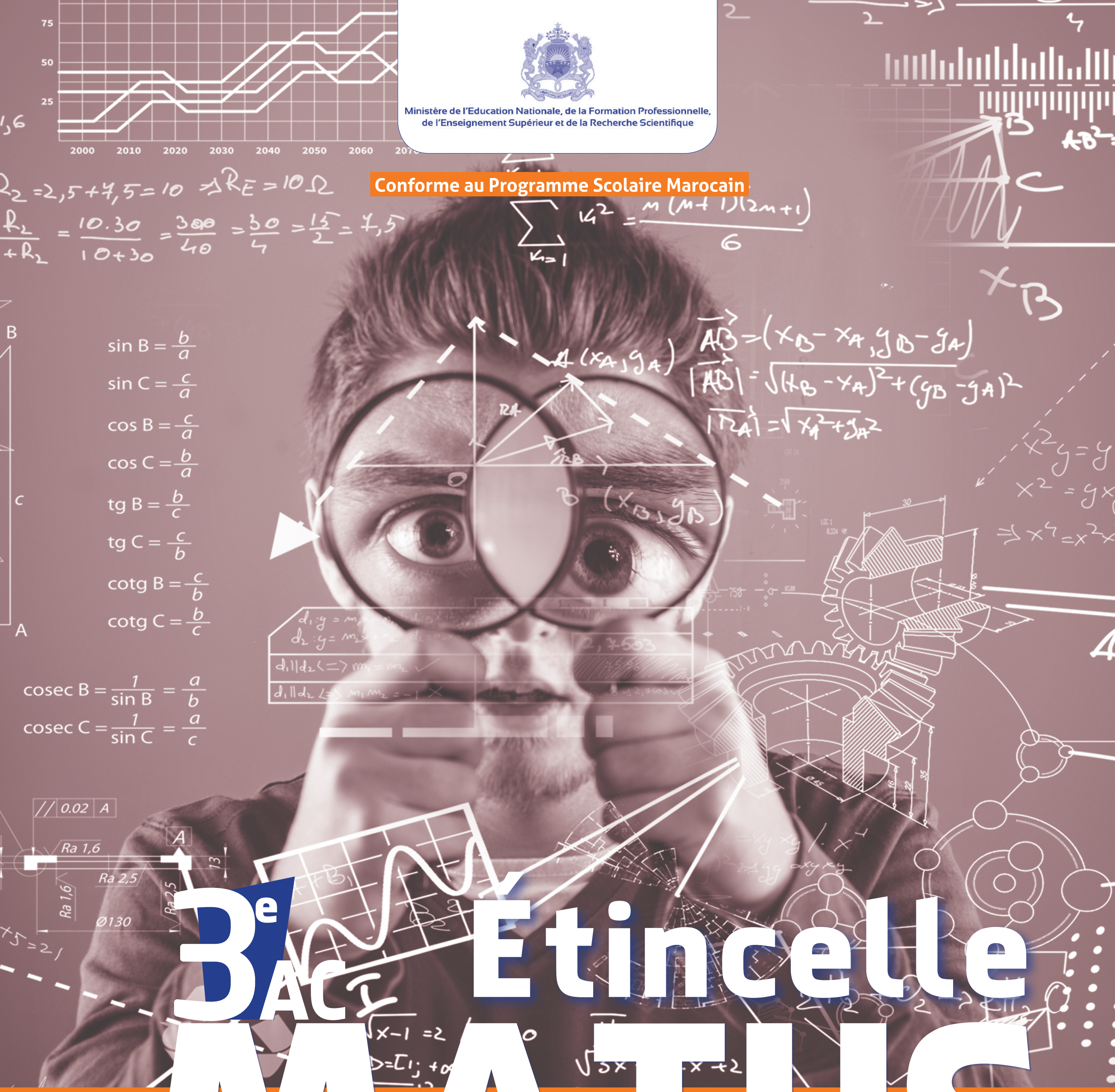
Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle,
de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Conforme au Programme Scolaire Marocain



3e AC

Étincelle MATHS

Guide du professeur



Numéro de série : PICM 0212320 - Date d'homologation : 13 août 2020

Collection Étincelle

Guide du professeur

3e AC

MATHS

3ème année du cycle secondaire collégial

ABDELOUAHED HAMMOURI
Professeur de Mathématiques

HASSAN KHALKALLAH
Professeur de Mathématiques

NOUREDDINE IKHOUANE
Professeur de Mathématiques

éditions APOSTROPHE

COLLECTION ETINCELLE

Mathématiques

Troisième année de l'enseignement secondaire collégial

Dépôt légal : 2020MO1338 ISBN : 978-9920-788-38-0 ISSN : 4827-2550

Avant-propos

Le présent guide professeur ne constitue pas un nouveau programme ni un nouveau guide pédagogique, il s'agit simplement ici d'une présentation nouvelle des curricula de l'enseignement des mathématiques adoptés et validés, toujours en vigueur.

Nous avons simplement regroupé les programmes des enseignements et le guide méthodologique afin que l'enseignant ait plus facilement sous les yeux l'ensemble des éléments dont il a besoin pour conduire sa classe.

Ce guide n'est pas un dogme qui interdit et qui étouffe la créativité et l'innovation de la part de ses utilisateurs, au contraire, il donne des repères et des exemples indicatifs (ce qui ne dispense pas de se reporter à d'autres documents ...).

Le guide **Etincelle** de mathématiques pour la troisième année de l'enseignement collégial en langue française, est conforme aux programmes et instructions officielles, et est destiné aux professeurs enseignants les mathématiques au cycle secondaire collégial.

Objectifs du guide :

Ce guide est un support pédagogique et didactique. Il vise entre autres à :

- Faciliter le maniement et la maitrise des composantes des programmes de mathématiques ;

- Orienter l'action pédagogique de l'enseignant en lui indiquant les instructions possibles en matière de pratique en classe ;

- Aider le professeur à mieux organiser les enseignements/apprentissages et d'atteindre les objectifs définis dans le programme.

Nous espérons que ce guide soit un outil d'aide pédagogique pour l'enseignant lui favorisant la réalisation des objectifs de l'apprentissage des mathématiques dans ce niveau.

Les auteurs

Guide du professeur - Collection Etincelle 3

Sommaire

01- PARTIE THEORIQUE

GUIDE METHODOLOGIQUE

OU

PEDAGOGIQUE

Introduction

Le système d'éducation et de formation aspire à faire avancer le pays dans la conquête de la science et dans la maîtrise des technologies avancées. Il contribue ainsi à renforcer sa compétitivité et son développement économique, social et humain, à une époque caractérisée par l'ouverture sur le monde.

L'évaluation des acquis des élèves constitue un outil essentiel à la fois pour l'élève, pour l'enseignant et pour le système éducatif. elle a pour objet d'étayer un diagnostic pertinent, de permettre à l'enseignant de réguler sa pratique pédagogique afin d'optimiser son enseignement, et aux responsables du système scolaire, de prendre des décisions relatives à l'orientation à la gestion de la carte scolaire.

L'enseignement secondaire collégial, d'une durée de trois ans destinée aux jeunes issus de l'école primaire et titulaires du certificat d'études primaires. Cette école aura pour objectifs, outre l'approfondissement des objectifs généraux des cycles antérieurs :

- L'appui du développement de l'intelligence formelle des jeunes, notamment la formulation et la résolution de problèmes, l'exercice mathématique, la simulation de cas.
- L'initiation aux concepts et lois de base des sciences naturelles, des sciences physiques et l'environnement

« EXTRAIT DE LA CHARTE NATIONALE »

I. Cadre conceptuel pédagogique

1. Le concept de capacité :

En pédagogie, dans le cadre de l'analyse par objectifs, **la notion de capacité est généralement constitutive de la compétence**. Il n'est pas rare de rencontrer des propositions telles que : "Une compétence, c'est la capacité à utiliser un savoir-faire dans une situation donnée ". Proposer une définition de capacité suppose donc que l'on définisse en même temps compétence, et que l'on surmonte une première difficulté, celle de différencier les deux concepts.

• **Pour Cardinet :**

« En tant qu'objectif éducatif, une capacité est une visée de formation générale, commune à plusieurs situations ; une compétence, au contraire, est une visée de formation globale, qui met en jeu plusieurs capacités dans une même situation. »

• **Pour Meirieu :**

Une capacité est une « activité intellectuelle stabilisée et reproductible dans des champs divers de la connaissance. », une compétence est « un savoir identifié mettant en jeu une ou des capacités, dans un champ notionnel ou disciplinaire déterminé. »

• **Pour Gillet,** chercheur formateur au CEPEC de Lyon : « Sur le plan pédagogique, par capacités, nous nommons les hypothèses que nous formons sur ce que doivent développer les étudiants à travers une formation et qu'ils pourront exprimer aussi en d'autres situations que celles de la compétence. »

Survient alors une seconde difficulté. Certains auteurs admettent qu'une capacité est une habileté cognitive **transversale;** c'est-à-dire réutilisable à l'infini dans des contextes différents, d'autres au contraire soutiennent que c'est une habileté cognitive fortement **contextualisée;** c'est-à-dire difficilement transférable à de nouveaux contextes si ceux-ci n'ont pas été eux-mêmes « appris ».

Le problème qui se pose aux praticiens est donc le suivant: comment former à des capacités transversales ?

Ou en d'autres termes, comment faire émerger ces capacités transversales (si elles existent) de situations d'apprentissage contextualisées par les champs disciplinaires ? En résumé, pour que le formateur puisse enseigner des capacités méthodologiques communes, il faut qu'il ait résolu le problème du « transfert ». Ce qui signifie, d'un point de vue idéal, que soient construites en permanence par le formateur des situations de **contextualisation – décontextualisation - recontextualisation,** afin d'installer chez l'apprenant ce « savoir-faire abstrait », acontextuel, que l'on nomme capacité.

Le degré de « transversalité » d'une capacité dépendrait alors du nombre de situations contextualisées qu'un apprenant rencontre au cours de sa formation, l'accès à la généralisation se faisant par la prise de conscience de certains invariants opératoires de la conduite dans une classe de situations.

2. Compétence :

Ensemble des comportements potentiels (affectifs, cognitifs et psychomoteurs) qui permettent à un individu d'exercer efficacement une activité considérée généralement comme complexe.

Les **objectifs généraux** d'une formation décrivent souvent une compétence globale, par exemple : être capable de concevoir un plan de formation.

Cette compétence est elle-même divisée en sous-compétences ou **objectifs intermédiaires** : être capable de conduire une réunion, puis en micro-compétences ou **objectifs spécifiques** : être capable d'identifier les différents types de réunion.

La compétence est liée à un métier, à une profession, à un statut, à une situation professionnelle ou une situation sociale de référence ; à ce titre, **elle englobe des « savoirs, savoir-faire et savoir-être »** intimement liés. Ou si l'on préfère, dans une terminologie cognitiviste, une compétence implique à la fois des connaissances déclaratives, des connaissances procédurales et des attitudes. Ces trois dimensions apparaissent sous la forme d'une juxtaposition hésitante et maladroite dans le cas du «novice», pour devenir un ensemble fusionnel performant dans le cas de «l'expert».

En revanche, la capacité est (ou serait) une « habileté transversale », une sorte de savoir-faire décontextualisé, susceptible d'être mis en œuvre dans des situations professionnelles ou sociales très différentes. On voit donc que les termes de compétence et capacité ne sont pas synonymes.

Ce serait également une erreur de considérer comme équivalents les termes compétence et objectif général. L'observation des pratiques pédagogiques révèle que la plupart des objectifs généraux sont des énoncés d'intention qui relèvent du domaine cognitif. Rares sont les énoncés généraux intégrant connaissances et savoir-être. Aussi, lorsque s'effectue la dérivation des objectifs généraux en objectifs intermédiaires puis spécifiques (analyse descendante), il devient extrêmement difficile d'y intégrer la dimension affective qui pourtant existe fondamentalement dans l'exercice d'une compétence. Nous restons persuadés que ce défaut de prise en compte provient de la difficulté réelle à enseigner les attitudes indissociables de l'activité cognitive : rigueur, contrôle de soi, persévérance, confiance en soi, motivation, patience, créativité, curiosité...

Cette problématique rend tout à fait intéressante l'approche de De Ketele qui prend en compte, justement, par le biais des objectifs terminaux d'intégration, les domaines cognitif, affectif, et psychomoteur.

Pour cet auteur, un objectif terminal d'intégration décrit « une compétence ou un ensemble de compétences :

1. s'exerçant sur une situation comprenant tant de l'information essentielle que parasite.
2. nécessitant l'intégration et non la juxtaposition de tous les savoirs et savoir-faire antérieurs considérés comme fondamentaux et minimaux ;
3. développant de la savoir-être et de la savoir-devenir orienter vers les finalités choisies pour le système éducatif. »

Mais une compétence reste une virtualité. Darvogne et Noyé rappellent que « le révélateur de la compétence, c'est le résultat obtenu dans le travail » et que « c'est au mur terminé que l'on voit la compétence du maçon. » Ce qui signifie que dans une situation réelle, une compétence se traduit par un comportement effectif que l'on appelle la performance.

Les institutions éducatives utilisent fréquemment le terme de compétence, associé à celui de capacité.

1. Selon **Meirieu,** une compétence est un « savoir identifié mettant en jeu une ou des capacités dans un champ notionnel ou disciplinaire donné. » Cette proposition suggère que la compétence serait une combinaison appropriée de plusieurs capacités dans une situation déterminée.

2. Selon **D'Hainaut,** une compétence est « un ensemble de savoirs, savoir-faire et savoir-être qui permet d'exercer convenablement un rôle, une fonction ou une activité. Convenablement signifie ici que le traitement des situations aboutira au résultat espéré par celui qui les traite ou à un résultat optimal. » Cette définition est à mettre en relation avec les objectifs d'intégration de De Ketele.

3. Le concept d'objectif

Énoncé d'intention décrivant le résultat attendu à la suite d'une action. En pédagogie, un objectif est un énoncé d'intention décrivant ce que l'apprenant saura (ou saura faire) après apprentissage. Les objectifs sont normalement dérivés des finalités de l'Éducation et des objectifs généraux de formation, lesquels se décomposent en objectifs intermédiaires de différents niveaux, puis en objectifs spécifiques.

Reprenons chaque niveau d'objectif :

• **Objectif général :** il s'agit d'un énoncé d'intention relativement large ; l'objectif général peut également être appelé objectif terminal d'intégration.

Ex : Conduire une analyse de besoins en formation.

• **Objectif intermédiaire :** énoncé d'intention plus réduit, intermédiaire entre l'objectif général et les objectifs spécifiques.

Ex : Conduire une étude de poste.

• **Objectif spécifique :** énoncé d'intention relatif à la modification du comportement de l'apprenant après une activité d'apprentissage limitée dans le temps (1 à 2 heures dans l'enseignement secondaire).

Ex : À partir d'un extrait d'entretien, identifier les différentes attitudes prises par l'interviewer.

L'Américain Mager préconise que tous les objectifs d'un curriculum soient formulés en termes de **comportement observable de l'élève après apprentissage,** afin qu'une personne externe et compétente puisse procéder à une évaluation correcte de l'apprentissage.

4. Le concept de groupe

Ensemble d'individus ayant un but commun et s'influençant réciproquement.

En pédagogie, cette technique de formation, largement validée en formation d'adultes, est de plus en plus utilisée en formation initiale. Pour construire une situation d'apprentissage, le formateur peut envisager, selon les buts qu'il poursuit, de faire varier ses techniques d'animation en faisant éclater le groupe-classe en petits groupes de travail.

Selon l'objectif, le type d'apprentissage ou l'activité mentale visés, les groupes reçoivent des consignes pour effectuer une tâche précise. Le travail de chaque groupe débouche alors sur un certain produit (produit est pris ici au sens de D'Hainaut : résultat d'un acte intellectuel). Si le formateur a choisi de recourir au groupe pour développer une activité cognitive précise, c'est parce qu'il sait que les mécanismes de **l'influence sociale** peuvent, dans certains cas, déterminer la qualité du « produit » recherché. Ainsi le groupe, évoluant dans un contexte précis et défini, devient une entité qui peut, sous certaines conditions, faciliter la créativité, l'audace dans la prise de décision, la résolution de problèmes, la construction d'un concept...

On sait par exemple que l'échange et l'interaction sociale favorisent l'émergence de **conflits sociocognitifs** stimulants pour l'apprentissage. Sous certaines conditions, les déséquilibres ainsi induits se révèlent d'excellents embrayeurs de la modification des représentations personnelles.

Si le travail de petit groupe est efficace, c'est parce qu'il favorise la mise en œuvre de deux grands principes de l'apprentissage :

- le premier, issu de la perspective constructiviste piagétienne: c'est par l'intermédiaire des **actions sur les objets** que se modifient les schèmes: (assimilation/accommodation/équilibration, conflit cognitif).
- le second, issu de la psychologie sociale du développement : c'est dans la **confrontation des points de vue** que peut s'opérer la transformation des représentations (conflit sociocognitif et restructuration cognitive).

Le formateur peut ainsi décliner une infinie variété de groupements d'élèves correspondant à la panoplie des actes intellectuels ou comportements recherchés. Pour rationaliser le repérage des situations possibles, une classification s'impose.

Afin de donner un statut méthodologique à la notion de groupe d'apprentissage, **Meirieu**, à partir d'une petite étude sur l'efficacité des « méthodes d'enseignement-apprentissage », précise dans quel cas un tel modèle peut fonctionner efficacement.

« Le groupe d'apprentissage est particulièrement utile chaque fois que l'on se propose de mettre l'accent sur la reconnaissance d'un phénomène, la constitution d'une classe, la découverte d'une loi, d'un concept ou d'un système, l'entraînement à l'exercice d'une opération intellectuelle convergente ou divergente. L'homologie entre la structure sociale et la structure cognitive du groupe crée alors des conditions favorables pour que chacun des participants puisse accéder à un stade supérieur d'activité intellectuelle grâce auquel il peut appréhender, c'est-à-dire structurer, des connaissances nouvelles. »

5. Le concept de situation-problème

Situation pédagogique conçue par le pédagogue dans le but :

- de créer pour les élèves un espace de réflexion et d'analyse autour d'un problème à résoudre (ou d'un obstacle à franchir, selon la terminologie de Martinaud).
- de permettre aux élèves de conceptualiser de nouvelles représentations sur un sujet précis à partir de cet espace-problème.

Dans une acception générale, un problème est une question ou une difficulté qui appelle un traitement de résolution. Dans une situation pédagogique, poser un problème à un élève, c'est lui demander d'agir pour résoudre le problème de manière satisfaisante en faisant appel à ses connaissances.

La psychologie cognitive distingue les situations d'exécution des situations-problème.

• Une **situation d'exécution** est une situation dans laquelle les procédures de résolution sont connues de l'individu et applicables directement.

• Une **situation-problème** est une situation pour laquelle l'individu ne dispose pas de procédures de résolution :

- soit parce que les connaissances nécessaires au traitement font défaut : le sujet ne peut pas construire une représentation du problème.
- soit parce que les connaissances appliquées ont conduit à un échec : le sujet a construit une représentation incorrecte du problème.

Pour rechercher une solution, il faut construire une représentation nouvelle du problème (raisonner sur de nouvelles bases). La notion d'espace-problème correspond à l'espace de recherche : pour construire une bonne représentation du problème, il faut identifier un espace de recherche, dans lequel on va pouvoir « travailler », faire des hypothèses, interpréter des résultats, construire des étapes de traitement...

En pédagogie, une situation-problème est une situation d'apprentissage que le pédagogue imagine dans le but de créer un espace de réflexion et d'analyse autour d'une question à résoudre (un obstacle à franchir). À terme, cette situation doit permettre à l'élève d'enrichir ses connaissances de nouvelles représentations, donc d'apprendre.

Le « problème » qui se pose alors à l'enseignant est celui de l'appréciation de la difficulté proposée. Pour certains élèves, la situation se révèle être une situation d'exécution. Pour d'autres, la situation reste un problème, et le formateur doit introduire un niveau de guidance suffisant pour orienter l'élève, jusqu'à ce que la situation devienne pour lui une situation d'exécution (guidance, tutelle, médiation). Tout ceci pose évidemment la question du **transfert des connaissances**, et de l'importance de l'apport méthodologique qu'un enseignant responsable doit assurer. Pour un élève, traiter un problème, s'entraîner à le résoudre, c'est transformer une procédure inconnue et aléatoire en une procédure connue et certaine. C'est aussi faire l'expérience répétée d'un raisonnement en situation (contextualisé) jusqu'à ce que celui-ci devienne un automatisme abstrait, applicable dans n'importe quel contexte.

6. Le concept de démarche

« Manière de conduire une action, de progresser vers un but. »

• **Démarche analogique :** cette démarche consiste à transposer à un nouveau contexte, un traitement ou une solution déjà connue. On peut parler alors de transfert analogique, basé sur la référence à un « schème familier »

Par exemple, lorsqu'un formateur en informatique souhaite faire comprendre à ses élèves le concept de « bureau électronique », il transpose point par point notre connaissance familière du bureau espace de travail (la situation-source) au nouveau contexte du bureau-informatique (la situation-cible). L'armoire de rangement devient le disque dur et... « Quand vous cliquez deux fois sur lui, les portes de votre placard s'ouvrent..., vous apercevez vos dossiers sous forme de petites boîtes, vous cliquez deux fois sur une boîte, vous trouvez à l'intérieur des fichiers, que vous pouvez ouvrir à nouveau, etc. »

• **Démarche déductive,** ou « aller du général au particulier » : cette démarche consiste à exposer ce qui doit être appris en commençant par un énoncé d'ordre général pour finir par des exercices d'application, donc par des cas particuliers.

Par exemple, un professeur énonce un principe, le démontre éventuellement, puis le fait appliquer grâce à une série d'exercices (avec et sans pièges) afin que le principe en question soit compris et appris.

• **Démarche inductive :** démarche inverse de la précédente: « on part du particulier, pour aller au général et revenir ensuite au particulier ». On appelle parfois cette manière de procéder « démarche de l'arche. »

Le formateur propose plusieurs cas particuliers d'application d'un principe, donc différents résultats, fait procéder à l'analyse des différents cas et tente de faire énoncer le principe. Après vérification de la validité de celui-ci, il fait généralement appliquer ce principe sur des cas nouveaux.

• **Démarche dialectique :** approche contradictoire permettant de traiter les données par leur confrontation simultanée (conflits cognitifs et sociocognitifs) afin de mettre en évidence leurs propriétés irréductibles. La démarche dialectique convient particulièrement à l'enseignement de concepts abstraits comme, par exemple, la liberté, la démocratie, la souveraineté, qui permettent la confrontation de points de vue différents.

Par exemple, pour enseigner le concept d'apprentissage selon le point de vue behavioriste et selon le point de vue cognitiviste, le formateur utilise une technique de « petits groupes », distribue des documents à chaque groupe, et propose ensuite une confrontation des analyses.

Cette démarche privilégie l'interaction sociale et le conflit sociocognitif.

Une approche qui permettrait de mettre en évidence des propriétés communes serait une approche inductive avec prise en compte de la réponse ou du point de vue d'autrui, et recherche, dans la confrontation cognitive d'un dépassement des différences et contradictions pour parvenir à une réponse commune. »

Le problème posé aux chercheurs qui souhaitent étudier l'incidence du conflit sociocognitif sur le développement, consiste à identifier les différentes manières de provoquer ce conflit et à déterminer les variables sociales qui jouent un rôle significatif dans le développement. Le conflit peut être provoqué :

- par une mise en relation avec un autre enfant, qui sera **porteur d'un avis différent ;**
- par une mise en relation avec un adulte ;
- par l'utilisation d'une situation marquée socialement, à condition que l'on puisse provoquer un conflit entre la représentation spontanée de la situation et une représentation sociale antérieure qui s'oppose à la représentation spontanée.

Une question se pose cependant : le « conflit » est-il absolument indispensable ?

Il semblerait que non, quoiqu'il soit indiscutablement facteur de développement.

En 1988, Gilly souligne que « des effets bénéfiques de l'interaction ont en effet été observés sans qu'un véritable conflit entre les sujets ait pu être noté. »

L'opposition, le conflit, ne serait donc pas l'élément essentiel de la dynamique : « Les oppositions de réponse en termes de performance ne sont jamais suffisantes... Il faut que la déstabilisation porte sur la procédure de résolution elle-même, en cours d'exécution de la tâche ». Le facteur décisif serait donc la **déstabilisation** que provoque un avis différent sur le mode de représentation ou sur le mode de résolution. C'est donc dans l'interaction sociale que peut se produire la déstabilisation favorable à une reconstruction cognitive. Cette dernière remarque justifie bien évidemment l'importance de la médiation (d'un adulte ou d'un pair) pour provoquer les apprentissages.

II. Concepts et didactique des mathématiques

1. Le concept d'erreur et le concept d'obstacle

Au cours de ces deux dernières décennies on a assisté à un changement profond du statut de l'erreur dans l'enseignement des mathématiques à la suite des travaux qui se sont développés dans le domaine de la recherche en didactique des mathématiques.

Les conceptions que les élèves se sont construites pour organiser le monde dans lequel ils vivent sont souvent différentes des conceptions scientifiques. Elles persistent fréquemment après l'apprentissage, car elles prennent leurs racines très tôt dans le développement de l'enfant, s'intègrent dans un registre affectif relevant de la magie, du rite, ou dans un système explicatif qui, même s'il est erroné d'un point de vue scientifique, s'avère efficace pour l'enfant dans sa vie quotidienne.

Les conceptions constituent souvent des obstacles à l'apprentissage. Le fait de les connaître permet à l'enseignant d'adapter les activités pour mieux les travailler. Il est souvent préférable de faire "avec" les conceptions en tentant de les faire évoluer, plutôt que d'essayer à tout prix d'aller "contre".

Ainsi, le statut de l'erreur a évolué dans le sens d'une atténuation de la notion de culpabilité : les erreurs commises par ceux qui apprennent ne sont ni des fautes condamnables, ni des manifestations pathologiques, mais font partie d'un processus normal d'apprentissage.

L'erreur n'est donc plus indicatrice de sanction, mais source de réflexion. En effet, elle permet de rectifier son point de vue "naturel", sa compréhension d'un phénomène ainsi que son raisonnement. L'erreur passe ainsi d'un statut très fortement négatif à un statut plus positif dans lequel elle constitue un point d'appui pour la construction de nouvelles connaissances et devient partie intégrante de ce processus.

2. La théorie des situations

La « théorie des situations » est l'une des théories fondamentales en didactique des mathématiques.

On la doit à Guy Brousseau. Cette théorie distingue trois types de « situations » sur le plan des rapports que l'élève établit avec l'objet de savoir et le système éducatif :

- l'élève peut être placé en «**situation d'action**» par rapport au problème ou à la tâche, sans pour autant qu'il ait à s'expliquer ou à se questionner sur le sens de ses actions ;
- Il peut aussi être placé en «**situation de formulation**» et être amené à échanger avec ses pairs ou avec l'enseignant pour produire ses actions, et donc à utiliser le langage, sans qu'il lui soit pour autant nécessaire de les justifier ;
- Finalement, il peut être placé en «**situation de validation**», ce qui l'amène à produire des énoncés déclaratifs par rapport à son activité, énoncés dépassant le simple échange

d'informations pour prendre la forme de jugements, de justifications ou d'auto-validation de son point de vue.

La théorie des situations prévoit une quatrième phase que Brousseau nomme phase d'institutionnalisation. Mais cette phase qui est si importante est du sort de l'enseignant beaucoup plus qu'elle est du sort de l'élève. Elle fixe entre autres ce qu'il faut retenir de la situation globale.

Fonctions du savoir dans une situation (d'après Guy Brousseau)

phase d'action	• réussir la tâche en élaborant une connaissance " outil " qui permet d'agir, de prévoir, de décider ; • utiliser des savoir-faire contextualisés
phase de formulation	• permettre la formulation d'éléments de solution ; • échanger des informations ;
phase de validation	• permettre d'argumenter, de convaincre, de prouver ; • élaborer une " vérité " collectivement
Phase d'institutionnalisation	• donner un statut social et scientifique à la connaissance ; • fixer les conventions, les notations. • pointer ce qu'il faut retenir.

III. Pédagogie de l'erreur

1. L'erreur pour apprendre :

L'apprentissage n'est pas un processus linéaire. Il passe par essais, tâtonnements, erreurs, échecs…

Il y a donc pour les élèves un droit à l'erreur qui doit être reconnu et pris en compte. Le travail sur l'erreur permet d'instaurer un climat de confiance dans lequel l'erreur n'est plus stigmatisée mais devient un matériau collectif pour la construction du savoir.

Pour l'élève, le retour réflexif sur l'erreur est une voie propice pour accéder à une meilleure compréhension de la notion étudiée. Par ce travail, il découvre aussi son propre fonctionnement intellectuel et gagne en autonomie.

Pour l'enseignant, l'exploitation de l'erreur est un instrument de régulation pédagogique. Elle permet de découvrir les démarches d'apprentissage des élèves, d'identifier leurs besoins, de différencier les approches pédagogiques, de les évaluer avec pertinence.

2. Le rôle des erreurs des élèves dans les systèmes de régulation de l'enseignement

1. L'influence de la noosphère

Les erreurs et les échecs des élèves sont le moyen principal par lequel la noosphère perçoit les résultats de l'enseignement et prétend les contrôler. De sorte que la façon dont elle perçoit ces erreurs et les interprète joue un rôle de plus en plus important dans leur gestion scolaire et extrascolaire.

Ses membres aident la population dans ses décisions au sujet de l'enseignement en se justifiant par divers motifs :

- ils sont spécialistes de certains « savoirs » en rapport avec ceux qui sont enseignés ;
- ils « connaissent » certains aspects de l'enseignement ;
- ou simplement leur statut d'intellectuels leur donne un accès à certaines informations rendues disponibles dans la culture par les apports de diverses disciplines.

Mais en fait, cette « compétence » est beaucoup plus limitée qu'on ne pourrait l'espérer. Elle ne s'appuie pas sur une prise en charge effective des problèmes scientifiques que pose la diffusion des connaissances mathématiques dans la société. Pour des raisons qu'il n'y a pas lieu d'examiner ici, il semble même que le développement des recherches dans ce domaine (la didactique des mathématiques) soit vécu comme une intrusion dans son pré carré, comme une entreprise qui remet en cause l'essence même de leur compétence. Ainsi dès que la didactique sort de la description des pratiques (tolérée mais péjorée) pour s'interroger sur un mode plus scientifique à propos de questions plus générales, elle est violemment combattue et tournée en dérision. Cette attitude est à rapprocher de la façon dont les travaux d'économie au 19ème siècle ont été reçus et subordonnés à la réussite commerciale ou politique de leurs auteurs !

Mais il devient de plus en plus clair que ce phénomène n'est pas une simple réaction de défense, un accident de l'histoire, et encore moins un complot. Il semble qu'un ensemble de phénomènes proprement didactiques assez incoercibles sont en jeu pour créer un véritable obstacle socio-culturel à l'émergence d'un champ scientifique directement dédié à la diffusion des savoirs.

La T.S.D. a permis de mettre en évidence plusieurs phénomènes liées des décisions malencontreuses essentiellement dues à des interventions inconsidérées de la noosphère dans l'enseignement des mathématiques.

D'autres approches, notamment l'approche anthropologique ont pris en considération et mis en évidence de façon plus précise le fonctionnement de la noosphère. Il s'agit d'une « institution » cachée, qui résulte d'une somme de comportements individuels. On devient noosphérien comme on devient père ou mère, on a conscience d'avoir une responsabilité mais on ne peut pas l'exercer comme un métier.

3. Typologie des erreurs :

Jean Pierre Astolfi distingue plusieurs sortes et plusieurs natures :

1. des erreurs relevant de la compréhension des consignes ;
2. des erreurs résultant d'habitudes scolaires ;
3. des erreurs témoignant de conceptions ou représentations ;
4. des erreurs liées aux opérations intellectuelles impliquées ;
5. des erreurs portant sur les démarches adoptées ;
6. des erreurs liées à une charge cognitive trop importante ;
7. des erreurs ayant leur origine dans une autre discipline ;
8. des erreurs causées par la complexité du contenu.

« L'erreur n'est pas l'ignorance, on ne se trompe pas sur ce qu'on ne connaît pas, on peut se tromper sur ce qu'on croit connaître. Un élève qui ne sait pas additionner ne fait pas d'erreurs d'addition et celui qui ne sait pas écrire ne commet pas de fautes d'orthographe. C'est une banalité. Toute erreur suppose et révèle un savoir. »

4. L'erreur en maths

L'erreur est considérée comme une étape de l'apprentissage, nécessaire et source d'enseignements pour tous. L'apprentissage n'est pas un processus linéaire. Il passe par essais, tâtonnements, erreurs, échecs... Il y a donc pour les élèves un droit à l'erreur qui doit être reconnu et pris en compte. Le travail sur l'erreur permet d'instaurer un climat de confiance dans lequel l'erreur n'est plus stigmatisée mais devient un matériau collectif pour la construction du savoir.

1. L'erreur est un indice d'activité d'apprentissage (il y'a que celui qui n'apprend jamais ne commet pas d'erreurs).

Il est impossible de faire du soutien ou de la remédiation en bonne et due forme sans exploiter l'apport de la pédagogie de l'erreur (autrement, on est en train de faire autre chose)

2. Les erreurs sont la médiation d'une difficulté : en comprendre l'origine va aider à proposer le remède adéquat.

Pour l'élève, le retour réflexif sur l'erreur est une voie propice pour accéder à une meilleure compréhension de la notion étudiée. Par ce travail, il découvre aussi son propre fonctionnement intellectuel et gagne en autonomie. Pour l'enseignant, l'exploitation de l'erreur est un instrument de régulation pédagogique. Elle permet de découvrir les démarches d'apprentissage des élèves, d'identifier leurs besoins, de différencier les approches pédagogiques, de les évaluer avec pertinence.

IV. Évaluation des apprentissages

1. Définition

L'évaluation est «la prise d'information qu'effectue un acteur quelconque d'une situation de travail sur les performances identifiables ou les comportements mis en œuvre par les personnes qui relèvent de cette situation en les rapportant à des normes ou à des objectifs. » I. Delcambre, 2007.

Évaluer ce n'est pas nécessairement noter. Mais l'inverse n'est pas vrai... On peut évaluer sans noter :

l'élève doit toujours savoir ce qui est acquis, en voie d'acquisition ou non acquis. L'analyse argumentée du travail d'un élève ne donne donc pas forcément lieu à une note, mais une note doit être justifiée et expliquée. La notation n'est alors pas une sanction.

« Pour évaluer des compétences, il ne faut pas poser une question de connaissance, il faut créer une tâche complexe et voir si les étudiants arrivent à se la représenter, à y entrer et à la réussir en mobilisant des connaissances. La meilleure chose à faire pour cela c'est d'intégrer l'évaluation au travail quotidien d'une classe. Évaluer des compétences, c'est observer des apprenants au travail et porter un jugement sur les compétences en train de se construire. On peut documenter des observations, les engranger, les noter méthodiquement et faire une sorte de " bilan de compétences ", mais Sans volonté de standardiser les procédures et d'évaluer tout le monde à date fixe. » (Perrenoud)

2. Les différents types d'évaluation

• L'évaluation diagnostique

Pourquoi ?

- Elle permet au professeur d'identifier les savoirs et savoir-faire des élèves. Elle a pour fonction d'établir un bilan des acquis antérieurs et des connaissances.

- Elle permet donc de s'adapter aux réels besoins et de programmer son enseignement. Elle n'est pas notée puisqu'elle précède les enjeux de la séquence à venir.

Quand ?

- Au début de chaque année scolaire, il est nécessaire de faire le point sur ce qui est acquis, ce qui ne l'est pas, ce qui est en cours d'acquisition.

- Dans le cadre de la progression annuelle, il est également nécessaire de faire le point régulièrement, au début de chaque Unité, chaque chapitre, chaque nouvelle séquence afin de réajuster la progression prévue.

Pour qui ?

- Pour l'élève, évaluer c'est lui permettre de s'inscrire dans son apprentissage et l'aider à mieux travailler. Elle lui donne des repères et clarifie les attentes de l'enseignant.

- Pour le professeur, évaluer fréquemment les élèves c'est un moyen d'apprécier son travail, ses choix et de les réajuster en fonction des besoins réels des élèves.

• L'évaluation formative

Pourquoi ?

- Le professeur peut ajuster la suite de la séquence. Dans une stratégie de la réussite, l'évaluation formative d'une tâche n'est pas nécessairement notée. Il est préférable qu'elle donne lieu à des consignes d'amélioration. Elle permet de guider l'élève dans la réalisation de la tâche par un retour d'information de la part du professeur à l'aide d'une liste de critères, par l'évaluation entre pairs.

- L'évaluation formative intègre le concept d'erreur formative : l'élève progresse en prenant conscience de ses erreurs et en les rectifiant. Elle permet de développer l'auto-évaluation et la co-évaluation.

Quand ?

Elle est intermédiaire, elle accompagne l'apprentissage.

Pour qui ?

- Pour l'élève, elle rend visible les acquis.

- Pour le professeur, elle permet de repérer les acquis et les difficultés dans les apprentissages, de formuler des consignes d'amélioration, des objectifs de progrès.

• L'évaluation sommative

Pourquoi ?

- Elle évalue la réussite ou l'échec par rapport à une norme. La docimologie en a montré les limites : pour une même copie, il peut y avoir un grand écart de note entre deux correcteurs.

Quand ?

En fin de séquence, en fin d'année ou en fin de cycle.

Pour qui ?

- Pour l'élève, se situer par rapport aux autres élèves. Elle permet à l'élève de se positionner par rapports aux savoirs et aux savoir-faire mis en place.

- Pour le professeur, établir un bilan en vue d'une orientation.

- Pour l'institution, délivrer une certification. Cette évaluation permet de vérifier que l'élève a atteint les connaissances et les compétences réclamées par le référentiel.

• Évaluation normative

Celle-ci sert à comparer les performances d'un étudiant à une norme moyenne. Cela peut très bien être une norme (ou note) au niveau national pour un sujet en particulier (comme, par ex. maths).

Un autre exemple de ce type d'évaluation est de comparer les notes d'un étudiant avec les notes moyennes de tout l'établissement.

• Évaluation critériée

Elle sert à mesurer les performances d'un étudiant en fonction de critères prédéfinis. Elle vérifie que les étudiants ont les connaissances attendues à une étape spécifique de leur éducation.

L'évaluation critériée est utilisée pour évaluer un ensemble particulier de connaissances ou de compétences : c'est un test évaluant le curriculum enseigné.

• Évaluation ipsative

Ce type d'évaluation mesure les performances d'un étudiant en rapport à ses performances antérieures. Cette méthode vise à inciter l'élève à s'améliorer. Toutefois, comme il ne se compare par aux autres étudiants, cela peut avoir un effet néfaste sur sa confiance en lui.

V. Programmes de mathématiques

Niveaux	2 année collège	3 année collège	Tronc commun sciences
Activités numériques	• Nombres rationnels (Introduction). - Nombres rationnels. - Signe d'un rationnel. - Irréductibilité. - Rendre au même dénominateur. -Egalité de deux rationnels. • Nombres rationnels (Somme et différence). -Somme de deux nombres rationnels. - Somme de plusieurs nombres rationnels. -La différence de deux nombres rationnels. • Nombres rationnels (produit et quotient). - Produit de deux nombres rationnels. -Inverse d'un rationnel non nul. • Puissances. - Puissance d'exposant positif d'un rationnel. - Puissance d'exposant négatif d'un rationnel. - Puissance de 10 (exposant relatif) -Propriétés des puissances. -Ecriture scientifique d'un nombre décimal. • Calcul littéral. - Développement. -Factorisation. - Identités	• Calcul numérique - Identités remarquables - Puissances - Puissances. -Développement et factorisation. •Racines carrées -Racine carrée d'un nombre réel positif. -Racines carrées et opérations •Equations -Résoudre une équation du premier degré. -Equation produit. -Mettre en équation pour résoudre un problème. •Ordre et inéquations -Ordre et opérations. -Inéquation à du 1er degré à une Inconnue. •Système de deux équations du premier degré à deux inconnues - Equations du premier degré à deux inconnues. - Système de deux équations du premier degré à deux inconnues. -Méthodes de résolution d'un système. -Résolution d'un système graphiquement.	• Ensembles des nombres et calcul numérique : -l'ensemble IN des entiers naturels et notions d'arithmétique : Les nombres pairs et les nombres impairs. Multiples d'un nombre. Le PPMC de deux nombres. Diviseurs d'un nombre. Le PGDC de deux nombres. Diviseurs d'un nombre. Les nombres premiers. Décomposition d'un nombre En un produit de facteurs premiers. •les ensembles IN , Z , D Q et IR . -Ecriture et notation -Exemples de nombres irrationnels -Opérations dans IR et leurs propriétés. -Puissances de 10 – l'écriture scientifique d'un nombre décimal. -Les identités: $(a+b)^2$, $(a-b)^2$ a^2-b^2, a^3-b^3 et a^3+b^3 -Développement et factorisation •l'ordre dans l'ensemble IR . -L'ordre et les opérations. -La valeur absolue et ses propriétés. -Les intervalles. -L'encadrement et l'approximation. -Les approximations décimales. •les polynômes. -Présentation d'un polynôme. -Egalité de deux polynômes. -Addition et multiplication de deux Polynômes. -Racine d'un polynôme. -La division par $x-a$.

	remarquables - Développement et Factorisation. • Equations. -Equation du 1er degré à une inconnue. -méthode de résolution D'une équation. -Equation produit. • Ordre et opérations. -Règle de comparaison de deux nombres rationnels. -Propriétés des inégalités - Encadrement d'un nombre Rationnel. -Inéquation à du 1er degré à une inconnue. - Résolution de l'inéquation $ax+b \rangle 0$; $(a \rangle 0)$		-Factorisation d'un polynôme. •Equations, inéquations et systèmes d'équations - Equations et inéquations du 1er degré à une inconnue. - Equations et inéquations du 2ème degré à une inconnue. -La forme canonique du trinôme. -Le signe du trinôme. -Les systèmes. - Equations du 1er degré à une deux inconnues. - Système de deux équations du1^{er} degré deux inconnues. - Rationnement du plan. •le calcul trigonométrique. -le cercle trigonométrique. -Les abscisses curvilignes d'un point -L'abscisse curviligne principal. -L'angle orienté de deux demi-droites de même origine. -Mesures d'un angle orienté de deux demi-droites de même origine. -La mesure principale, Relation de Chasles. -La relation entre le degré, le radian et le grade. -L'angle orienté de deux vecteurs et sa mesure. -Les rapports trigonométriques d'un nombre réel et les rapports Trigonométriques d'un angle de deux vecteurs. -Les relations: $(\cos x)^2 + (\sin x)^2 = 1$ $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$, $\frac{1}{(\cos x)^2} = 1 + (\tan x)^2$ -les rapports trigonométriques d'un angle de mesure $0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ -Les relations entre les rapports

			Trigonométriques de deux angles dont la somme ou la différence de leurs mesures est égale à 0, $\frac{\pi}{2}$, π modulo 2π. -Les représentations graphiques des fonctions $\sin$ et $\cos$. -Les équations et les inéquations principales. -Les angles inscrits. -Les quadrilatères inscriptibles. -Les relations $s = pr$, $s = \frac{1}{2}ab\sin c$ $\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$
Activités géométriques	• Symétrie axiale. -Symétrique d'un point par rapport à une droite. -Propriétés. -Symétriques des figures usuelles par rapport à une droite. - Axe de symétrie. • Triangles et parallèles - La droite des milieux. - Le segment des milieux. - Un milieu et une parallèle. - Triangles et parallèles • Droites remarquables dans un triangle. - Médiatrices d'un triangle. - Hauteurs d'un triangle. - Bissectrices d'un triangle. - Médianes d'un triangle.	• Théorème de Pythagore - Trigonométrie - Théorème de Pythagore. - Trigonométrie. • Théorème de Thalès - Théorème de Thalès (Propriété directe). - Réciproque du théorème de Thalès. • Angles inscrits et angles au centre -Angles inscrits et angles au centre. - Deux angles inscrits qui intercepte le même arc . • Triangles isométriques et triangles semblables - Triangles isométriques. - Triangles semblables. • Vecteurs et translation - Les vecteurs. • Repère dans le plan - Coordonnées d'un point - Coordonnées d'un vecteur - Coordonnée du milieu	- La géométrie plane • le calcul vectoriel dans le plan. - Egalité de deux vecteurs. - Somme de deux vecteurs. - Relation de Chasles. - Produit d'un vecteur par un réel. - Colinéarité de deux vecteurs. - Colinéarité de trois vecteurs. - Détermination vectorielle du milieu D'un segment • la projection - La projection sur une droite. - La projection orthogonale. - La projection sur un axe. - Théorème de Thalès (direct et réciproque) -La conservation du coefficient de colinéarité de deux vecteurs. •la droite dans le plan (étude analytique). -Le repère – coordonnées d'un point – coordonnées d'un vecteur. -condition de colinéarité de deux vecteurs - Détermination d'une droite par un point et un vecteur directeur. -Représentation paramétrique d'une

	• Triangle rectangle et cercle. - Triangle rectangle et cercle. - Théorème de Pythagore. -Cosinus d'un angle aigu. - Utilisation de la calculatrice. • Vecteurs - Translation. -Egalité de deux vecteurs. - Somme de deux vecteurs. - Translation. - Produit d'un vecteur par un nombre réel. • Prisme droit, pyramide et cône de révolution. - Prisme droit. - Pyramide. -Cône de révolution .	d'un segment. -Coordonnées de la somme de deux vecteurs, et d'un produit vecteur par un nombre réel. -Egalité de deux vecteurs. -La distance entre deux points •Equation d'une droite -Equation réduite d'une droite - Droites parallèles – Droites perpendiculaires. •Calcul de volume - Agrandissement et réduction. -Orthogonalité dans l'espace. - Agrandissement et réduction -Les volumes.	droite -Equation cartésienne d'une droite. -La position relative de deux droites. •transformations dans le plan. -Rappel : la symétrie axiale-la symétrie centrale - la translation. -L'homothétie. - La propriété caractéristique de la translation et de l'homothétie – cas d'une symétrie centrale. - La conservation du coefficient de colinéarité de deux vecteurs. -La distance et les transformations précédentes. -Images de quelques figures (segment – droite-cercle-angle). •le produit scalaire. -Définitions et propriétés. -L'expression trigonométrique. -Orthogonalité de deux vecteurs. -Quelques applications du produit scalaire - Relations métriques dans un triangle Rectangle. - Théorème de la médiane. - Théorème d'Alkachi. - La géométrie dans l'espace • Les axiomes d'incidence • Détermination d'un plan dans l'espace • les positions relatives des plans et des droites dans l'espace. • Propriétés du parallélisme et d'intersection •l'orthogonalité : orthogonalité d'une droite et d'un plan - orthogonalité de deux plans. •Propriétés d'orthogonalité et de parallélisme. •Formules des aires et volumes des solides -le prisme droit -La pyramide régulière-le cylindre - le cône de révolution -la sphère

Activités statistiques et graphiques	-Fréquences cumulées. -Distribution des effectifs à partir de la distribution des effectifs cumulés .	•Fonction linéaire et fonction -Fonction linéaire. -Fonction affine • Statistiques -Mode et étendue d'une Série statistique. -L'effectif cumulé. -La moyenne d'une série statistique. -La médiane d'une série statistique .	• **Les fonctions numériques** - Généralités : - Ensemble de définition d'une fonction numérique. - Egalité de deux fonctions numériques. - Représentation graphique d'une fonction Numérique. - La fonction paire et la fonction impaire (Interprétation graphique) - Variations d'une fonction numérique. - Les valeurs minimales et les valeurs maximales d'une fonction numérique sur un intervalle. Les représentation graphiques des fonctions: $x \mapsto ax^2$, $x \mapsto ax^2+bx+c$ $x \mapsto ax^2$, $x \mapsto \frac{ax+b}{cx+d}$ •Statistiques -Tableaux statistiques -L'effectif et les effectifs cumulés. - Pourcentages, fréquence, fréquences cumulées. -Les graphiques, l'histogramme. -Paramètre de position moyenne, Médiane, mode. -Paramètre de dispersion : écart moyen, variance , écart type .

VI. Les compétences visées par l'enseignement des mathématiques

L'enseignement des mathématiques doit participer à l'évolution des capacités dans ses dimensions personnelles, sociales, citoyennes et culturelles pour appréhender avec responsabilité les questions liées au développement des sciences, des technologies, de l'environnement et de la sécurité.

Le développement des capacités se fait par le biais de l'acquisition des savoirs, savoirs - faire et des savoirs être disciplinaires.

L'enseignement des mathématiques contribue à la construction de ces savoirs tels que rigueur, logique, analyse et esprit critique. IL nécessite de mettre en œuvre des progressions en spirale permettant d'aborder et de revenir régulièrement sur les concepts mathématiques afin de les assimiler, de les enrichir et de les appliquer dans de nouveaux contextes.

N°	Chapitre	Pré-requis	Compétences	Prolongements
1	Calcul numérique - Identités remarquables - Puissances	• Calcul littéral vu en première et deuxième année du collège. • La notion de puissance vue en première et deuxième année du collège. • Opérations sur les nombres rationnels.	• Connaître et utiliser le développement et la factorisation d'une expression algébrique dans différentes situations. • Connaître et utiliser la notion de puissance et ses propriétés. • Connaître et utiliser la notation scientifique pour des nombres.	• Résolutions des équations, inéquations et systèmes • Les élèves auront besoin dans le futur : - de la résolution des équations du 2ème, 3ème et 4ème degré. - de l'encadrement • Dans d'autres disciplines et surtout en science physique.
2	Racines carrées	• Utilisation de l'égalité $\sqrt{a^2} = \left(\sqrt{a}\right)^2 = a$ pour a un nombre rationnel et positif. • Calcul des valeurs approchées du nombre $\sqrt{a}$. • Opérations et techniques sur les nombres rationnels. • Théorème de Pythagore.	• Connaître et utiliser la racine carrée d'un nombre positif en algèbre et en géométrie. • Connaître et utiliser les règles de calcul sur les racines carrées. • Tice : utiliser la touche «$\sqrt{}$» sur la calculatrice.	• Effectuer des calculs dans, des expressions qui demandent des propriétés des racines carrées ou résolution des équations et inéquations du 2ème degré. • Calcul des distances. • Dans d'autres disciplines qui traite le calcul des quantités.
3	Équations	• Résolution d'une équation du premier degré. • Développement et factorisation. • Résolution de l'équation de la forme $(ax + b)(cx + d) = 0$ • Théorème de Pythagore.	• Résoudre une équation du premier degré à une inconnue. • La méthode d'acquisition de résolution algébrique d'un problème.	• Résolution des équations et inéquations du 2ème degré. • Son application dans la résolution des problèmes dans différentes disciplines scolaires et dans la vie quotidienne : Physique - chimie, l'économie, ingénierie, gestion financière.
4	Ordre et inéquations	• Comparaison de deux nombres rationnels • Propriétés de : Ordre et somme - Ordre	• Savoir utiliser les symboles d'ordre • Savoir comparer deux nombres réels	• Encadrement d'un nombre en déterminant ses valeurs approchées • Inéquations du premier et deuxième

		et produit. • Encadrement • Calcul des périmètres, des aires et des volumes • Théorème de Pythagore • Technique de calcul - règles des signes • Écriture scientifique.	• Savoir et utiliser les cas de changement d'ordre • Résoudre une inéquation du 1er degré à une inconnue et représenter les solutions sur une droite graduée • Mettre en inéquation une situation pour résoudre un problème de la vie courante.	degré à une inconnue • Encadrement des expressions littérales • En physique : comparaison des quantités.
5	Système de deux équations du premier degré à deux inconnues	• Équations du 1er degré. • Fonctions linéaires et affines et leurs représentations graphiques. • Équation d'une droite. • Condition pour que deux droite soient parallèles ou sécantes.	• Connaître et résoudre un système de deux équations du premier degré à deux inconnues en utilisant la méthode de substitution ou de combinaison. • interprétation géométrique pour résoudre un système en le liant à deux équations de deux droites parallèles ou sécantes. • Savoir modéliser un problème en utilisant des systèmes d'équation.	• Équations et inéquations du 1er degré à deux inconnues. • Système linéaire à plus de deux inconnues. • Analyse de la géométrie dans l'espace.
6	Théorème de Pythagore - Trigonométrie	• Puissance. • Équations. • Racines carrées. • Triangle rectangle et cercle. • Théorème de Pythagore direct. • Triangles particuliers	• Utiliser le théorème de Pythagore pour déterminer des longueurs. • Connaître et utiliser la réciproque du théorème de Pythagore. • Connaître et utiliser les rapports trigonométriques pour résoudre des problèmes. • Utilisation de la calculatrice pour déterminer une valeur approchée des rapports trigonométriques d'un angle aigu et inversement.	• Calcul trigonométrique. • Distance entre deux points dans un repère orthonormé. • Triangle semblables. • Géométrie dans l'espace (calcul des longueurs, aires et volumes), perpendicularité. • Autres disciplines et surtout en science physique.
7	Théorème de Thalès	• Symétrie centrale • Proportionnalité • Fragmenter un segment à plusieurs	• Connaître et utiliser le théorème de Thalès pour calculer des longueurs. • Connaître et utiliser la réciproque du théorème	• Calcul trigonométrique. • Triangles semblables • Vecteurs et translations

		segments isométriques • Équations • Technique sur le calcul numérique • Quadrilatères particuliers.	de Thalès pour prouver que deux droites sont parallèles.	• Géométrie dans l'espace • Homothétie • Optique en science physique
8	Angles inscrits, angles au centre	• Triangle inscrit dans un cercle. • Le cercle et ses éléments géométriques. • Somme des mesures des angles d'un triangle. • Angles complémentaires et angles supplémentaires. • Le Triangle rectangle et ses éléments géométriques.	• Connaître et utiliser les angles inscrits et les angles au centre. • Connaître et utiliser les relations entre les angles inscrits et les angles au centre qui interceptent le même arc.	• Triangles semblables. • Statistique. • Relations qui lient le sinus, cosinus et tangente. • Physique (optique) et géographie.
9	Triangles isométriques, triangles semblables	• Triangle et ses éléments géométriques. • Droites remarquables. • Somme des mesures des angles d'un triangle. • Droites parallèles et sécantes. • Symétrie axiale, symétrie centrale. • Théorème de Pythagore. • Angles et cercles	• Reconnaître et utiliser deux triangles isométriques. • Reconnaître et utiliser deux triangles semblables. • Utiliser les cas d'isométrie et de similitude dans la résolution de problèmes.	• Homothétie. • Représentations graphiques et plans. • Optiques en physique.
10	Vecteurs et translation	• Parallélogrammes • Caractéristiques d'un vecteur. • Égalité de deux vecteurs. • Relation de Chasles. • Notion de translation.	• Connaître le concept d'un vecteur et opérations sur les vecteurs. • Construire $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}, k.\overrightarrow{AB}$ (k nombre rationnel). • Etre capable de déterminer l'image d'un point par une translation donnée.	• Géométrie analytique. • Calcul vectoriel. • Translation, homothétie et symétrie centrale. • Science physique.

		• Construire l'image d'un point. • Théorème de Thalès.	• Reconnaître la translation, et son lien avec les vecteurs et le parallélogramme. • Etre capable de déterminer l'image de : un segment - une droite - une demi-droite - un cercle - un angle par une translation. • Utiliser la translation pour résoudre des problèmes géométriques. • Alignements des points en utilisant la relation vectorielle $\overrightarrow{AB} = k.\overrightarrow{AC}$	
11	Repère dans le plan	• Droite graduée. • Parallélogramme. • Vecteurs et translation. • Théorème de Pythagore.	• Connaître le repère orthonormé, l'abscisse et l'ordonnée d'un point et d'un vecteur. • Connaitre et appliquer les coordonnées, du milieu d'un segment de la somme de deux (ou plusieurs) vecteurs et le produit d'un vecteur et d'un nombre réel. • Calcul de la distance entre deux points et son application dans divers situations géométriques.	• Équation d'une droite. • Géométrie analytique. • Représentations graphiques. • Dans les autres disciplines scolaires (physique - sciences naturelles - Géographie)
12	Équations d'une droite	• Vecteurs et colinéarité. • Alignement • Coordonnées d'un point dans un repère. • Système d'équations à deux inconnues. • Fonction linéaire et fonction affine.	• Modéliser une situation réelle par une droite dans un repère du plan. • Tracer et utiliser une droite dans le plan. • Caractériser analytiquement une droite. • Reconnaitre et utiliser les positions relatives de deux droites dans le plan.	• Système d'équations du premier degré à deux inconnues. • Géométrie analytique. • Orientation du plan.
13	Calcul de volumes - agrandissement - réduction	• Parallélépipède - cône de révolution - prisme droit - cylindre - pyramide. • Savoir dessiner un patron de chaque solide cité au-dessus.	• Reconnaître la perpendicularité dans l'espace de deux droites - d'une droite et d'un plan. • Calcul d'aires et de volumes d'une pyramide ou d'un pavé droit.	• Parallélisme, intersection, perpendicularité dans l'espace dans le niveau scolaire qui suit. • Calcul des volumes.

		• Position relative de deux droites, d'une droite et d'un plan, de deux plans. • Théorèmes de Pythagore et de Thalès et conséquences sur les aires et volumes.	• Utiliser l'agrandissement ou la réduction pour déterminer : les longueurs, les aires et les volumes.	• Représentation des figures dans l'espace et définir leur éléments géométrique dans d'autres disciplines scolaire et en particulier en physique.
14	Fonctions linéaires - fonctions affines	• Proportionnalité et propriétés. • Représentation graphique d'une fonction linéaire et sa liaison avec la proportionnalité et le pourcentage. • Écriture $f(x)$. • Représentation graphique d'une fonction linéaire. • Calcule littéral	• Déterminer par calcul et graphiquement l'image et l'antécédent d'un nombre donné par une fonction. • Modéliser : traduire une situation de la vie courante par une fonction linéaire ou affine. • Représenter graphiquement une fonction linéaire ou affine. • Déterminer l'expression algébrique d'une fonction linéaire ou affine.	• Équation d'une droite. • Géométrie analytique plane et spatial. • Systèmes linéaires. • Fonctions numériques. • Autres disciplines scolaires (physique - sciences de la vie et de la terre...).
15	Statistiques	• Population statistique - Caractère - effectif - effectif cumulé - effectif total - fréquence - fréquence cumulée - pourcentage - moyenne arithmétique. • Diagramme statistique : - diagramme en bâtons - diagramme à barres (Histogramme) - diagramme sectoriel - diagramme en ligne brisé.	• A partir d'une série statistique sous forme de liste, de tableau ou d'une représentation, savoir déterminer et interpréter : - L'étendue. le mode et la médiane. - La moyenne et la fréquence. • Savoir établir un diagramme et l'utiliser.	• En statistique : moyenne - la variance - l'écart type. • En d'autres disciplines : histoire - géographie - sciences de la vie et de la terre.

VII. Organisation pédagogique

La nouvelle organisation pédagogique comporte un enseignement préscolaire, un enseignement primaire, un enseignement collégial, un enseignement secondaire et un enseignement supérieur.

Composantes des programmes de l'enseignement collégial et nombre d'heures d'instruction par discipline/matière aux différents niveaux :

Discipline /Niveaux	1ère année	2ème année	3ème année
Langue arabe	4h	4h	4h
Instruction islamique	2h	2h	2h
Disciplines sociales	3h	3h	3h
Français	4h	4h	4h
Mathématiques	5h	4h	5h
Sciences naturelles	2h+	2h+	2h+
Sciences physiques	2h+	2h+	2h+
Éducation physique	2h	2h	2h
Éducation plastique	1h+	1h+	1h+
Culture féminine ou Initiation à la technologie	2h+	2h+	2h+
Éducation musicale ⋆	2h	-	-
Anglais			2h
Total	**29h**	**26h**	**29h**

VIII. Gestion de l'enseignement

A. Contrôle continu – progression annuelle

Troisième année du cycle secondaire collégial

Semestre	Contrôle	Période du contrôle	Durée	Semaine de la correction du contrôle	Composante du contrôle
1	Devoir surveillé1	5ème semaine	1heure	6	- Opérations sur les nombres entiers et les nombres décimaux positifs - Les nombres fractionnaires
	Devoir surveillé2	10ème semaine	1heure	11	- Les nombres décimaux positifs - Les notions fondamentales en géométrie
	Devoir surveillé3	Entre 10 et 18 janvier	1heure	16	- Les notions fondamentales en géométrie - Le triangle
2	Devoir surveillé1	5ème semaine	1heure	6	- Développement et factorisation - Les équations - La symétrie centrale et le parallélogramme
	Devoir surveillé2	10ème semaine	1heure	11	- La symétrie centrale et le parallélogramme - Les quadrilatères Particuliers - Deux parallèles et une sécante - Le cercle
	Devoir surveillé3	Entre 13 et 18 juin	1heure	16	- Le prisme droit et le cylindre - La droite graduée et le repère dans le plan - La proportionnalité - Statistiques

B. Modèle d'une fiche du contrôle continu

Classe : .... Effectif : ....

Contrôle N° : ....

Compétences visées	Sujet
-	**Exercice1**
-	
-	**Exercice2**
-	
-	
-	**Exercice3**
	Exercice4
	Exercice5

C. Analyse des résultats

Moyenne de la classe : .... 1ère note : .... Dernière note :	
Exercices	**Nombre d'élèves qui ont réussi l'exercice**
1	
2	
3	
4	
5	
Erreurs prélevées - .... - .... - .... -	
Conclusion - .... - .... - .... -	

D. L'organisation du travail

1. Organisation du travail de la classe

Deux objectifs essentiels sont à poursuivre :

- Entrainer les élèves à l'activité scientifique et promouvoir l'acquisition de méthodes : la classe de mathématiques est d'abord un lieu de découverte, d'exploitation de situations, de réflexion et de débat sur les démarches suivies et les résultats obtenus, de synthèses dégageant clairement quelques idées et méthodes essentielles et mettant en valeur leur portée.
- Développer la capacité de communication : qualité d'écoute et d'expression orale, de lecture et d'expression écrite (prise de notes, mise au point de la rédaction d'un énoncé ou d'un raisonnement ...)

Dans cette perspective, la résolution de problèmes et l'étude des situations doivent occuper une part importante du temps de travail.

2.Organisation du travail personnel des élèves

La recherche d'exercices doit jouer un rôle central dans les travaux effectués en dehors du temps d'enseignement, à la maison ou en classe. Ces travaux ont des fonctions diversifiées :

- La résolution d'exercices, combinée avec l'étude du cours, permet aux élèves d'affermir leurs connaissances de base et d'évaluer leurs capacités à les mettre en œuvre sur des exemples simples.
- L'étude des situations liées à la vie courante des apprenants sous forme d'activités en classe alimente la recherche, individuelle ou en groupe et leur permet d'évaluer leurs capacités à mobiliser leurs connaissances dans d'autres disciplines.
- Les travaux individuels de rédaction mathématique (solution des exercices, raisonnement, analyse critique de données ...) visent essentiellement à développer la capacité de raisonnement et d'expression écrite.
- Les devoirs de contrôle combinent des exercices d'application directe du cours et des problèmes de synthèse comportant des questions de difficultés progressives et permettant aux élèves de vérifier leurs résultats. Ils doivent être raisonnables pour permettre à la grande majorité des élèves d'étudier l'ensemble des questions posées et rédiger posément la solution qu'il proposent.
- Pour le choix des exercices et des problèmes, il est indispensable de se poser quelques questions :
  - Font-ils appel aux seules capacités requises des élèves ? Sinon, les élèves disposent-ils d'indications utiles pour les résoudre ?
  - Leur contexte mathématique est-il compréhensible par un élève du collège ?
  - Leur résolution a-t-elle une valeur de méthode ?

E. Gestion de classe et progressions

Les préalables à la construction d'une progression

• Des questions à se poser :

Quels documents utiliser ? Comment aborder la construction d'une progression ?

• Des éléments de réponses :

- Consulter les programmes auxquels on se référera tout au long de l'année ;
- Se renseigner auprès de l'équipe de maths de l'établissement de l'existence éventuelle d'un travail d'équipe et de progressions communes ;
- Préciser pour chaque chapitre les objectifs à atteindre ;
- Le manuel peut être un bon support mais ne doit pas constituer le modèle unique d'une progression.

Les points essentiels

• Des questions à se poser :

Quelle alternance géométrie-numérique ? Quel temps consacrer à un chapitre ?

Quelles priorités ?

• Des éléments de réponses :

- Prévoir un calendrier prévisionnel (combien de semaines consacrer à chaque chapitre du programme ?).
- Alterner un chapitre de numérique avec un chapitre de géométrie ;
- Eviter les chapitres trop longs ou qui abordent trop de notions nouvelles. Les chapitres du manuel peuvent être scindés en plusieurs parties ;
- Certains thèmes seront abordés assez tôt puis enrichis à plusieurs reprises tout au long de l'année : gestion de données, statistique et géométrie dans l'espace, les fonctions en lycée ;
- Des théorèmes importants seront dissociés de leur réciproque : le théorème de Pythagore, le théorème de Thalès.

• Erreurs à éviter :

- Passer trop de temps sur un chapitre ;
- Révisions systématiques en début d'année ;

D'autres questions, d'autres réponses, notes personnelles

F. Gestion de classe : les comportements

Les règles de vie en classe

• Des questions à se poser :

Pourquoi des règles ? Lesquelles ? Comment et quand les aborder en classe ?

• Des éléments de réponses :

- Fermeté évolutive à l'égard de la discipline.
- Prendre de la distance par rapport aux problèmes
- Recourir aux stages de formation, s'accorder avec les autres professeurs de la classe.

• Des erreurs à éviter :

La démagogie, le copinage

Les manquements aux règles

• Des questions à se poser :

- Pourquoi l'agitation, la démotivation, l'inattention ? Mise au calme : où ? Comment ?

• Des éléments de réponses :

- Rendre les élèves actifs.
- Veiller à la place des élèves dans la classe (imposée ou pas), la gestion de l'espace (tables).
- Occuper pleinement l'espace de la salle de classe.
- Connaître le règlement intérieur.
- Repérer et « isoler » les perturbateurs.
- Etablir des dialogues personnalisés (imposés ou pas) à la fin de l'heure.
- Prendre très vite contact avec les familles.
- S'informer de la pratique des collègues.
- Veiller à la gradation et l'adaptation des sanctions.

• Des erreurs à éviter :

- S'énerver, crier
- Exclusions systématiques
- Sanctions démesurées ou répétitives.

D'autres questions, d'autres réponses, notes personnelles :

G. Gestion de classe : une séquence de mathématiques

Les questions préalables

• Quels sont les objectifs de la séance ?

• Quels moyens pédagogiques mettre en œuvre pendant la séance ? (varier les supports :

TICE ; photocopies ; rétroprojecteur ; vidéoprojecteur ;...) Usage du manuel ? Usage de la salle informatique ? d'internet ?

• Quelles évaluations en cours de séance ? (questions orales ? contrôle ?)

Chronologie de la séance

•AVANT :

- Entrée des élèves ? Retour au calme, comment ?

- Mise en conditions pour commencer ? rituels ?

- Éléments de réponses : Debout à leurs places ou en rang dans le couloir

- Erreur à éviter : laisser pourrir.

• PENDANT (« Découpage du temps ») :

a. Correction d'exercices donnés à la maison :

Qui corrige ? des élèves au tableau ? Comment vérifier les travaux donnés ?

Éléments de réponses : ne corriger complètement qu'une partie ; donner des résultats ; passer dans les rangs en vérifiant que le travail est fait.

Erreurs à éviter : ne pas du tout corriger les exercices donnés ; ou alors passer trop de temps.

b. Nouvelles acquisitions :

Activités dirigées ou non ? Quel degré d'autonomie ? durée des moments de recherche ? Nombre d'acquis nouveaux ?

Éléments de réponses :

- Participation active des élèves aux activités.

- Une seule compétence ou connaissance par heure

Erreurs à éviter : être trop magistral, être trop « ambitieux »

c. La phase d'institutionnalisation ou « ce qu'il faut retenir » ?

Place de l'oral ? place de l'écrit ? le cahier de cours : sous quelle forme ? quel contenu ?

Éléments de réponses :

Élaboration en commun du bilan ; ce bilan est écrit au tableau ou, ensuite, dicté.

Erreur à éviter : dicter sans participation préalable des élèves.

d. Exercices d'applications directes

Quels exercices ? quel nombre ? quelle durée ?

Traces des essais-erreurs ? Utilisation des erreurs ?

Éléments de réponses :

Graduer la difficulté.

Utiliser les erreurs pour rebondir.

e. Fin de l'heure

Garder du temps pour un bilan et pour donner le travail à faire.

Erreurs à éviter : Fin de l'heure dans la précipitation et sortie chahutée.

H. Les temps de recherche

Qu'est-ce qu'un temps de recherche ?

Un temps de recherche est différent d'un exercice à un autre (ou d'entraînement). Il doit permettre de confronter l'élève à un véritable obstacle (un problème dont la solution va permettre d'introduire une nouvelle notion, des problèmes à pistes multiples, ...).

Pourquoi des temps de recherche ?

- Faire des mathématiques, c'est se confronter à des problèmes variés et chercher des solutions.
- Faire en sorte que les élèves ne soient pas des spectateurs, des « copistes », mais soient rendus actifs.

Comment mettre en place des temps de recherche ?

• Des questions à se poser :

- A quel moment ? Quelle durée ? Quelle fréquence ? Quelle organisation matérielle ?
- Comment exploiter les réponses, les non-réponses ?

• Des éléments de réponses :

Le moment et la durée à l'intérieur du cours peuvent être très variables, mais l'enseignant doit s'être fait au préalable une idée de la durée de la recherche et du temps nécessaire à l'exploitation des résultats. On laissera aux élèves le temps de lire et de comprendre les consignes, d'amorcer une recherche personnelle. On les incitera à commencer à écrire, à utiliser un cahier de brouillon. On veillera à retarder l'exposé de la solution d'un élève. Le professeur pourra mettre ce temps à profit pour passer dans les rangs, aider, conseiller. Il en profitera pour observer l'avancée des solutions et ainsi participer à l'organisation du moment de synthèse.

Le temps de mise en commun permettra de présenter (dans un ordre choisi) les différentes pistes empruntées par les élèves, d'exploiter les aspects positifs de certaines erreurs. En final, la synthèse comportera une trace écrite.

I. Les exercices à la maison

• Des questions à se poser :

- Quels objectifs ? Quelles fréquences ? Quelle durée pour l'élève ? Comment les vérifier ?
- Comment les corriger en classe ? Quel temps consacrer à la correction ?

• Des éléments de réponses :

- Objectifs : renforcer l'apprentissage en cours (exercices d'application), préparer la séance suivante.
- Fréquence et volume : à chaque séance pour la suivante, volume limité (travail dans toutes les disciplines pour l'élève)
- Vérification par le professeur : circuler dans les rangs, s'assurer que le travail a été fait (sinon installer un dispositif progressif de sanction).
- Correction : début de séance en temps limité (que font les élèves pendant ce temps ?), on peut par exemple détailler la démarche d'un calcul puis donner le résultat des autres ; on peut faire noter au tableau des calculs en parallèle par deux ou trois élèves. Les commentaires des calculs faits au tableau tiennent alors lieu de correction. On saisit les occasions d'un traitement de l'erreur par la classe.

• D'autres questions, d'autres réponses, notes personnelles :

....

....

....

J. Les devoirs en temps libre sur feuille

• Des questions à se poser :

Quels objectifs ? Quelle fréquence ? Sous quelle forme ? Comment les noter ? Quelle durée pour la correction ? Comment dissuader l'élève du copiage ?

• Des éléments de réponses :

- Objectifs : rédaction (maîtrise de la langue), recherche, développement de l'autonomie.

- Fréquence : (voir document joint) une fréquence élevée (2 par mois au moins) ; le devoir est donné une semaine à l'avance ; durant cette semaine le professeur s'informe de l'avancée du travail, suscite les questions et donne des pistes.

- Volume : les devoirs peuvent être courts.

- Motiver l'élève à rendre le devoir et à fournir un travail personnel : par l'intérêt du contenu, par son articulation éventuelle avec le contrôle à venir, par une évaluation positive des efforts (il peut compter dans la moyenne mais avec un coefficient adapté), par une longueur raisonnable.

- Forme : variée : problèmes « classiques », démonstrations à rédiger, construction géométrique accompagnée de programme de construction... (éviter les « gammes » : batteries d'exercices, ...), réalisation d'une fiche d'erreurs d'un contrôle précédent, activité préparatoire à un nouveau thème (utilisation d'acquis antérieurs) ...

- Correction des copies : elle interviendra le plus rapidement possible après la remise des copies par l'élève ; la copie est le support d'un échange entre le professeur et l'élève et sa famille (ne pas oublier d'y porter des annotations : conseils, encouragements, ...).

- Correction en classe : brève, pas nécessairement exhaustive, pointer quelques difficultés ou réussites observées lors de la correction des copies, refaire travailler un point.

• D'autres questions, d'autres réponses, notes personnelles :

....

....

....

K. La communication en mathématique

De façon générale, la communication est définie comme un échange d'une information, d'un message entre un *émetteur* et un *récepteur* au moyen d'un médium (p. ex., signes, signaux). De par sa définition, le langage est un outil de communication à base de sons et de symboles que les gens utilisent pour se faire comprendre. La pensée mathématique est aussi un langage, un moyen de communiquer des faits de la vie réelle.

Comme tout autre langage, le langage mathématique comprend :

•des symboles représentant des mots, des idées, des concepts (p. ex., 4, =, %, ( ), +, <, >, ml, ¢, ¾, π)

- Des phrases (p. ex., 27 + 44= 71, A= b x h)
- Des textes (p. ex., un diagramme, un tableau, une table de valeurs).

Comme dans tout autre langage, si l'on veut être capable de décoder le langage mathématique, de le comprendre et de l'utiliser, il faut être en mesure d'en interpréter toutes ses composantes. Il faut apprendre à l'entendre, à le lire, à le parler et à l'écrire.

• Dans le cadre de la communication orale, l'enseignant apprend à l'élève à interpréter et à articuler des messages qui utilisent la terminologie juste et précise liée aux mathématiques.

• Dans le cadre de la communication écrite, il faut rendre l'élève capable d'analyser et de formuler des messages écrits à l'aide du code des mathématiques (Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques, 2002, p. 40).

Version provisoire pour mise à l'essai 106

I. L'importance de la communication en mathématiques

La communication en classe de mathématiques est essentielle ; elle permet de donner un sens aux concepts mathématiques à l'étude. Savoir exprimer ce qu'ils ont pensé, ce qu'ils ont fait, ce que la solution représente permet aux élèves d'apprendre et de comprendre les mathématiques. Voici trois éléments qui soulignent la raison d'être de la communication en mathématiques.

1. Utiliser les connaissances et compétences en mathématiques.

La communication permet d'utiliser ses connaissances et ses compétences en mathématiques pour exprimer ou échanger des idées. (Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2005a, p. 12)

2. Avoir un regard analytique sur le raisonnement des autres.

En écoutant, en parlant et en écrivant en mathématiques, les élèves sont non seulement amenés à organiser, à réorganiser et à consolider leur raisonnement et leur compréhension des mathématiques, mais aussi à analyser, à évaluer et à développer le raisonnement mathématique des autres élèves et à s'en inspirer.

3. Encourager une participation dynamique et interactive des élèves.

Quand le discours de l'enseignant ou de l'enseignante prédomine lors des discussions avec le groupe classe, les élèves ont tendance à lui confier le rôle d'expert ou d'experte, au lieu de comprendre qu'ils peuvent formuler leurs propres solutions et apprendre les uns des autres.

II. Stratégies favorisant la communication en mathématiques

Il faut que l'enseignant ou l'enseignante accorde une importance particulière à la compréhension et à l'utilisation du vocabulaire et des expressions mathématiques. Il ou elle devrait mettre l'accent sur la compréhension, la répétition ou même la reformulation des idées articulées lors des échanges ou des discussions de classe. Les élèves devraient être en mesure d'utiliser leur capacité d'analyse critique et d'exprimer leur accord ou leur désaccord avec les propos de leurs camarades de classe. Ils doivent apprendre à écouter et à communiquer dans un contexte de travail d'équipe et lors des échanges d'idées qui s'ensuivent.

Plusieurs stratégies permettent de développer la communication orale en mathématiques.

Afin de susciter l'intérêt des élèves pour cette forme de communication, l'enseignant ou l'enseignante devrait utiliser une variété de stratégies. En voici quelques-unes accompagnées d'une brève description :

1. Questionnement

Poser des questions est une stratégie d'enseignement permettant d'amener les élèves à s'engager dans une tâche et, graduellement, à réfléchir de façon autonome.

Cette stratégie :

- permet de traiter une question particulière sous tous ses aspects, ce qui rehausse le niveau de compréhension des élèves ;
- facilite les applications mathématiques ;
- engage à la réflexion et à la discussion ;
- permet d'exposer les élèves à différentes façons de communiquer un raisonnement ;
- favorise l'acquisition de la terminologie mathématique appropriée.

2. Présentation

Cette stratégie exige de préparer et présenter un exposé ou une affiche expliquant des concepts mathématiques ou des solutions trouvées, dans divers contextes, comme une foire mathématique, une soirée portes-ouvertes, dans un vidéo-clip ou lors d'olympiades mathématiques.

Cette stratégie :

• permet de communiquer de façon succincte la compréhension d'un concept ou d'une situation de résolution de problèmes ;

• engage à la réflexion et à la discussion ;

• permet d'exposer les élèves à différentes façons de communiquer un raisonnement.

3. Débat

Le débat est une occasion de défendre ses points de vue ou ses idées devant les autres. La pratique de cette stratégie favorise le développement de la compréhension conceptuelle en mathématiques tout en formant les élèves à justifier des arguments de façon précise et convaincante.

Cette stratégie :

• fournit aux élèves l'occasion d'exprimer leur opinion, de la faire valoir et de la défendre ;

• favorise l'argumentation ;

• permet d'utiliser des contre-exemples ;

• favorise l'acquisition de la terminologie mathématique appropriée ;

• favorise l'acquisition de l'éloquence et de la confiance en soi devant un auditoire.

III. Communication écrite en mathématiques

L'écrit est un outil précieux sur le plan de l'apprentissage et de l'évaluation. « Le savoir-écrire repose sur un ensemble de stratégies qui permet de rédiger des textes à des fins scolaires ou dans différents contextes de la vie quotidienne. Écrire est aussi une forme d'expression de soi qui, dans le contexte scolaire, sert à vérifier ce qui a été appris et compris. » (Ministère de l'Éducation de l'Ontario, 2004c, p. 38)

La communication écrite en mathématiques est l'utilisation des symboles, des conventions et de la terminologie ou vocabulaire mathématique avec exactitude. La communication écrite permet :

• d'émettre des hypothèses ;

• de présenter des stratégies ;

• d'expliquer le raisonnement ;

• de poser des questions ;

• de démontrer son idée.

L'apprentissage de la communication écrite est progressif. Aux cycle primaire, la communication est surtout orale. Toutefois, l'apprentissage de la communication écrite commence avec des notions élémentaires.

Les élèves apprennent quelques conventions mathématiques et sont capables d'exprimer leur pensée par des dessins ou des symboles.

Au **cycle secondaire collégial** les élèves continuent l'apprentissage de la communication écrite en mathématiques. Face à un problème mathématique, ils sont tenus de trouver le résultat, de l'exprimer et de le justifier par écrit.

Au **cycle secondaire qualifiant**, la communication vise un niveau plus élevé d'argumentation. Les élèves apprennent à élaborer et exprimer des arguments mathématiques appropriés à la situation mathématique donnée et à présenter des justifications mathématiques des arguments qu'ils avancent. En conséquence, ils améliorent leur capacité d'organisation et de présentation écrite d'un résultat d'une activité mathématique. L'amélioration de la communication écrite est notable.

Par exemple, le dessin très rudimentaire au début de l'apprentissage devient raffiné et représente réellement une idée ou un concept : dessiner un carré ou un triangle, représenter une unité ou une dizaine à l'aide du matériel à base 10, représenter un entier à l'aide de jetons bicolores, dessiner une droite dans un repère cartésien, etc.

« La communication en classe de mathématiques est un moyen indispensable et incontournable d'apprentissage. Mais pour être efficace, la communication doit favoriser le recours à des raisonnements et à des argumentations mathématiques se rapportant aux concepts visés. »

(Radford et Demers, 2004, p. 16)

IX. ANNEXE

Les technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement des mathématiques au collège et au lycée

Ce que disent les textes

1. Au collège

« L'usage raisonné de plusieurs types de logiciels est particulièrement adapté en mathématiques ; il en est ainsi des tableurs, des logiciels de construction géométrique et des logiciels de calcul formel.

Les tableurs, étudiés en technologie, présentent un grand intérêt pour l'étude de nombreuses données numériques et la réalisation de nombreux calculs ainsi que leur présentation sous forme de tableaux. Ces logiciels peuvent aussi être utilisés pour l'apprentissage de l'algèbre à travers l'étude et la construction de formules ; ils fournissent également, en association avec un grapheur, un moyen puissant de représenter des données sous forme graphique.

Les logiciels de construction géométrique ont aussi un rôle à jouer dans l'apprentissage de la notion de figure géométrique, par l'éclairage nouveau qu'ils donnent au rôle des propriétés dans les figures. Ils permettent, en déplaçant les points tout en conservant les propriétés, de donner aux élèves une vision plus générale de la figure. On peut ainsi faciliter l'accès à des conjectures, au raisonnement et à la démonstration. Les logiciels de géométrie dans l'espace peuvent aussi contribuer à une meilleure perception des figures.

Les logiciels de calcul formel permettent de construire des situations d'apprentissage intéressantes pour les calculs avec les fractions, les racines carrées, le traitement des expressions algébriques ou la résolution d'équations. Ils comportent des modules pour le tracé des représentations graphiques.

[Accompagnement des programmes du cycle central]

D'une part les calculatrices et les logiciels offrent toujours davantage de possibilités d'expérimentation tant dans le domaine géométrique que dans le domaine numérique ou dans celui de la gestion des données.

D'autre part, l'informatique fait et fera de plus en plus partie de l'environnement des élèves. Ainsi l'enseignement des mathématiques peut, dans ce cadre, utiliser avec profit des expérimentations diverses sur les objets qu'elles étudient comme les nombres ou les figures géométriques, et contribuer ainsi à la formation des élèves. Les calculatrices sont précieuses pour réaliser des explorations nombreuses dans le domaine numérique... Les logiciels de géométrie permettent de varier " à l'infini " les cas de figure dans une situation donnée. Par exemple, la construction de plusieurs figures dans le cas où l'on compose des symétries centrales permet de reconnaître visuellement des parallélismes, ce qui conduit à conjecturer le résultat.

[Document d'accompagnement des programmes de troisième]

2. Au lycée

a. Au lycée d'enseignement général et technologique

« L'utilisation des TICE s'avère tout à fait adaptée à de nombreux domaines de l'enseignement des mathématiques : le programme de seconde y fait référence dans chacun de ses chapitres [...]

L'outil informatique donne la possibilité d'une démarche quasi expérimentale dans le champ des nombres et des figures du plan et de l'espace, favorisant une approche plus active et donc plus impliquante. Il élargit considérablement les possibilités d'observation et de manipulation ; ainsi la prise en charge d'un grand nombre de calculs ou d'une multitude de cas de figure permet d'observer et de vérifier de façon empirique différentes propriétés [...]

Lors de la résolution d'un problème géométrique, l'outil informatique permet d'en obtenir rapidement, le plus souvent de façon dynamique et interactive, une représentation très concrète ; des modifications de l'aspect de la configuration mettent en évidence les invariants ou les propriétés à démontrer : la route vers la démonstration est alors ouverte [...] » [document d'accompagnement des programmes de seconde]

b. Au lycée professionnel

« Dans les classes du cycle de détermination BEP, l'emploi, en mathématiques, des matériels informatiques existant dans les établissements est à encourager....L'utilisation de logiciels (tableur, grapheur,...) peut faciliter grandement la compréhension de nombreuses notions de mathématiques et la résolution de problèmes : en produisant très rapidement des figures propres et variées, en permettant le mouvement de certains éléments choisis sur une figure..., ces logiciels fournissent toute une série d'exemples et de contre exemples numériques ou graphiques susceptibles d'apporter une motivation, d'alimenter le débat au sein d'une classe et de donner du sens aux concepts mathématiques figurant dans les différentes parties du programme (fonctions, statistique, géométrie,...). » [programme de BEP]

« L'initiation au tableur, faite au collège doit être renforcée et trouve naturellement sa place dans certains chapitres. Les possibilités offertes par l'informatique d'expérimenter sur des nombres et des figures apportent de nouvelles motivations en mathématiques ; des logiciels spécifiques pourront aider à surmonter certains obstacles rencontrés par les élèves de CAP. » [programme de CAP]

« L'emploi en mathématiques des matériels informatiques doit impérativement être développé, par exemple : utilisation de micro-ordinateurs par les élèves, utilisation dans la classe d'un micro-ordinateur équipé d'une tablette de rétroprojection ou d'un grand écran[1]. L'utilisation de logiciels peut faciliter grandement la compréhension de nombreuses notions mathématiques et la résolution de problèmes, en produisant très rapidement des illustrations graphiques variées. Ces logiciels fournissent toute une série d'exemples et de contre exemples numériques ou graphiques et permettent de donner du sens aux concepts de mathématiques figurant dans les différentes parties du programme ». [programme de Bac. Pro.]

3. La place des TICE en mathématiques

L'objectif de l'enseignement des mathématiques est de développer conjointement et progressivement les capacités d'expérimentation et de raisonnement, d'imagination et d'analyse critique. À travers la résolution de problèmes, la modélisation de quelques situations et l'apprentissage progressif de la démonstration, les élèves peuvent prendre conscience petit à petit de ce qu'est une véritable activité mathématique, identifier un problème, expérimenter sur des exemples, conjecturer un résultat, bâtir une argumentation, mettre en forme une solution, contrôler les résultats obtenus et évaluer leur pertinence en fonction du problème étudié.

Par ses spécificités, l'outil informatique complète les moyens à la disposition des enseignants et des élèves pour mettre en œuvre ces différents aspects d'une véritable activité mathématique.
En effet, il permet notamment :

- d'obtenir rapidement une représentation d'un problème, d'un concept afin de lui donner du sens et de favoriser son appropriation par l'élève ;
- de relier différents aspects (algébrique, géométrique, ...) d'un même concept ou d'une même situation ;
- d'explorer des situations en faisant apparaître de façon dynamique différentes configurations ;
- d'émettre des conjectures à partir d'une expérimentation interactive lors de l'étude d'un problème comportant des questions ouvertes ou d'une certaine complexité, et de procéder à des premières vérifications ;
- de se consacrer à la résolution de problèmes issus de situations courantes, alors que les calculs sont longs ou complexes ;
- de procéder rapidement à la vérification de certains résultats obtenus.

4. Les outils

a. Les calculatrices

L'usage des calculatrices numériques puis graphiques (voire formelles) contribue à l'acquisition des propriétés des nombres et des fonctions. La nouvelle approche « graphique » des fonctions, introduite dans le programme de seconde prend tout son sens grâce à l'utilisation de calculatrices graphiques, dont l'usage est déjà prescrit dans les classes de Premières et Terminales ES et S.

L'usage des calculatrices contribue à l'acquisition de savoirs et de savoir-faire et peut permettre aux élèves de pratiquer plus aisément une réelle démarche mathématique. Il permet aussi, à différents niveaux et dans différents domaines, de favoriser l'apprentissage d'une démarche algorithmique (introduction de la récurrence, approximation d'une racine d'une équation, arithmétique).

Par ailleurs, la calculatrice est un outil indispensable pour le traitement numérique et graphique des données statistiques.

b. Plus particulièrement, en lycée professionnel

« Dans les classes du cycle de détermination BEP, l'emploi des calculatrices en mathématiques a pour objectif, non seulement d'effectuer des calculs, mais aussi de contrôler des résultats et d'alimenter le travail de recherche. De plus, en analyse, cet usage permet d'accéder rapidement à des fonctions variées et éventuellement à leur représentation graphique. » [programme de BEP]

« L'emploi des calculatrices en mathématiques a pour objectif, non seulement d'effectuer des calculs, mais aussi de contrôler des résultats et d'alimenter le travail de recherche ». [programme de Bac. Pro]

En lycée professionnel, l'enseignement des mathématiques et des sciences physiques par le même enseignant offre la possibilité de réinvestir certaines connaissances d'un outil informatique, calculatrice ou logiciel, dans l'autre valence (par exemple avec l'EXAO).

c. Les logiciels de géométrie

Les logiciels de géométrie permettent une approche dynamique de la construction de figures et par la mise en valeur d'invariants facilitent la résolution de problèmes. De plus, dans le cas de la géométrie dans l'espace en particulier, ils sont une source de visualisation et, à ce titre, contribuent à l'apprentissage.

Ils permettent aussi, comme d'autres types de logiciels, de varier et associer facilement les points de vue (numériques, fonctionnels, graphiques, géométriques) et contribuent à l'unité de la formation donnée aux élèves.

d. Le tableur

L'utilisation du tableur en mathématiques figure dans les programmes à partir de la classe de Quatrième.

Ses utilisations sont multiples :

- aide à l'acquisition du calcul algébrique ;
- introduction de la notion de fonction et lien entre expression et fonction, entre fonction et représentation graphique ;
- rangement de données en tableau(x) et représentation sous forme de courbes ou de diagrammes ;
- dans le domaine de la statistique, le tableur permet à la fois de faire des simulations et de récupérer les données pour les analyser et les représenter. Reliés à des appareils de mesure, les ordinateurs peuvent recueillir puis analyser des données en temps réel.

e. Les logiciels de calcul symbolique

L'utilisation du calcul symbolique n'est pas prise en compte dans les programmes actuels. Cependant, grâce notamment aux calculatrices intégrant le calcul formel, l'usage de ces logiciels par les élèves se développe.

Leur prise en compte par les enseignants devient nécessaire à court terme.

f. L'internet

L'usage de l'internet (ou d'un intranet) en mathématiques en est à ses débuts, mais déjà certaines applications méritent d'être développées dans le cadre d'une utilisation généralisée dans l'ensemble des disciplines :

- la recherche documentaire sur la toile concerne aussi les mathématiques : c'est particulièrement le cas dans le cadre de la pédagogie de projet au collège et aux lycées. De plus de nombreux sites (académiques ou autres) proposent des exercices, des tests, des énigmes parfois sous forme de concours ;
- l'utilisation de logiciels en ligne commence à être proposée grâce au développement de versions Java ou ActiveX de certains logiciels (Cabri, Geoplan, Geospace) ;
- le courrier électronique permet des échanges personnalisés entre élèves ou entre le professeur et des élèves. Il peut être aussi le prétexte à des exercices spécifiques (description de figure, mises-en forme de démonstration, passage d'un langage codé au langage courant, etc.).

5. Typologie des usages

a. Utilisation en classe

Cette utilisation par le professeur, ou par un élève qui « passe au clavier », permet d'illustrer une définition ou une propriété au moment où elle est introduite. Elle est donc courte. Elle nécessite la présence d'un dispositif de vision collective (vidéoprojecteur, écran de très grande taille, tablette rétro projetable, chariot multimédia ...).

Une autre démarche ponctuelle peut aussi être l'utilisation par les élèves d'ordinateurs en fond de classe autant que de besoin.

b. Utilisation en « salle d'informatique » ou « salle multimédia »

La séance se déroule sous forme de TP sur ordinateur. Les élèves, en groupe restreint, peuvent être seuls ou à deux par poste ; dans ce dernier cas, qui devrait être la règle au début, celui des deux élèves qui n'est pas au clavier est chargé de vérifier et de garder une trace.

Pour une telle séance, il convient que les trois conditions suivantes soient remplies :

- la séquence informatique est simple et progressive de sorte que tous les élèves puissent effectivement travailler pendant la totalité de la séance et arriver à un résultat, même modeste ;
- la manipulation sur l'ordinateur est complétée par un travail mathématique écrit ; une

conjecture est validée par une démonstration, un contre-exemple s'intègre dans la restitution, etc. ;

• un compte rendu de TP est demandé et corrigé par le professeur.

Si la salle informatique a une configuration adaptée et permet à la fois le travail d'une partie des élèves au clavier et de l'autre partie sur des tables banalisées, il est bon de prévoir une alternance des élèves derrière les ordinateurs de façon à marquer de manière plus nette la complémentarité du travail mathématique et du travail sur l'ordinateur. Cette disposition doit être adoptée lorsque aucun dédoublement n'est possible.

c. Utilisation hors du temps d'enseignement

L'accès à des ordinateurs placés au CDI ne peut être considéré comme suffisant pour l'entraînement des élèves. Ceux-ci devraient pouvoir travailler, en libre-service, dans le « laboratoire de mathématiques » ou, à défaut, dans une salle équipée de micro-ordinateurs pourvus des logiciels utilisés en mathématiques. Cet accès est une condition essentielle pour l'égalité des chances. Il est crucial dans le cadre du travail des élèves en autonomie.

d. Utilisation par les professeurs

Il est souhaitable que sur les ordinateurs destinés dans l'établissement aux professeurs soient installés les logiciels de mathématiques usuels.

6. Le rôle des inspecteurs

a. L'évaluation lors de l'inspection individuelle

Systématiquement, les inspecteurs de mathématiques doivent s'enquérir de la formation donnée aux élèves dans le domaine de l'utilisation des TICE, en contrôlant à la fois la progression suivie, les thèmes de travaux proposés et les traces gardées par les élèves. Cette utilisation, dans les classes où elle fait partie du programme, ne doit pas être rejetée en fin d'année. De plus, en dehors d'éventuelles séances dédiées à l'usage des TICE, il est bon que les inspecteurs manifestent leur désir d'assister, lors d'un cours normal, à une illustration de concepts ou de configurations réalisée grâce à l'informatique. Il est souhaitable que les rapports d'inspection prennent en compte cette dimension des programmes.

b. L'évaluation collective et l'impulsion

Compte tenu de l'état actuel de l'utilisation des TICE en mathématiques dans de trop nombreux établissements, les inspecteurs ont un rôle d'impulsion et d'entraînement à jouer. Il faut convaincre les enseignants de la nécessité du travail d'équipe dans la discipline et avec les collègues des autres disciplines.

Il faut aussi leur montrer la nécessité d'un suivi des pratiques sur tout le cursus scolaire. Les réunions pédagogiques doivent être l'occasion d'un échange et le prélude à la mise en place de formations.

c. La formation des enseignants

Il est souhaitable que les formations de professeurs de mathématiques à l'utilisation des TICE dans la discipline se déroulent, dans la mesure du possible, dans l'établissement. Pour cela, les inspecteurs doivent susciter les demandes des équipes : en particulier, toute dotation en matériel et/ou en logiciel devrait, à courte échéance, être accompagnée d'une action de formation sur site. Revient aussi aux inspecteurs le suivi de ces actions de formation et l'analyse des évolutions de pratiques qui en résultent.

Pour ce qui concerne la formation initiale, dévolue à l'IUFM, il importe de tenir compte dans le choix des conseillers tuteurs de leur capacité à montrer la mise en œuvre des TICE dans l'enseignement des mathématiques. Là, le rôle des inspecteurs est de recommandation et d'incitation.

d. Les relations avec les partenaires

Les inspecteurs territoriaux travaillent naturellement en liaison avec le CRDP, l'IUFM, la cellule TICE du rectorat, les IREM, en particulier pour les actions d'animation pédagogique qu'ils pilotent, ainsi que pour la validation des contenus pédagogiques des sites académiques.

Les inspecteurs ont aussi un rôle de conseil auprès des chefs d'établissements et des instances rectorales au niveau de l'équipement des établissements.

X. Fiches de préparation en mathématiques

1. Une fiche de préparation permet de prévoir précisément :

• Ce que l'on veut faire apprendre aux élèves.

• Comment on évaluera les acquis ?

• Quelle stratégie on choisit et pourquoi ?

• De quel matériel ou aura besoin ?

• Quelle situation d'apprentissage peut–on choisir ?

2. Une préparation doit pouvoir être réactualisée.

• D'une année à l'autre :

- Avec des aménagements adaptés au groupe-classe ou du fait d'un changement de programme.

• Parfois aussi en cours d'année (ou de progression) du fait d'une sous-évaluation du groupe ou de certains élèves ;

• Numéroter / nommer les fiches (séances) de façon cohérente et lisible.

(Ex : théorème de Pythagore 1/2...) ;

« Les plus méthodiques adoptent un code couleur »

• Noter les sources documentaires (...............) ;

• Noter les « prérequis » ;

• Ajouter sur le cahier de texte (ou cahier journal personnel) :

- L'analyse des résultats constatés ;
- Les éventuelles causes d'erreurs ;
- Les activités de remédiation ;
- Les activités d'approfondissement à l'issue de cette analyse.

3. Conseils et recommandations :

• Une séance n'existe jamais, seule : elle fait partie d'une séquence, d'une progression d'apprentissage ;

• Envisager toujours la préparation sur l'ensemble des séquences de la leçon ;

• Indiquer la durée nécessaire pour chaque leçon ;

• Pour chaque séquence :

- Indiquer la durée ;

- Transcrire :

  - ✓ Pré – requis ;
  - ✓ Compétences visées ;
  - ✓ Objectifs de chaque séquence ;
  - ✓ Type d'évaluation.

- Indiquer le matériel didactique nécessaire adapté à la classe ;

- Noter les sources documentaires (………)

02- PARTIE PRATIQUE

MISE EN ŒUVRE
DES
CHAPITRES

Activités numériques

CHAPITRE 01	Racines carrées	Durée totale : 10h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

- Utilisation de l'égalité $\left(\sqrt{a}\right)^2 = a$ où a est un nombre rationnel et positif ;
- Calcul des valeurs approchées du nombre $\sqrt{a}$
- Opérations et techniques de calcul sur les nombres rationnels
- Théorème de Pythagore

Compétences visées :

- Connaître et utiliser la racine carrée d'un nombre positif en algèbre et en géométrie
- Connaître et utiliser les règles de calcul sur les racines carrées
- Tice : utiliser la touche « $\sqrt{}$ » sur la calculatrice.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 1*** **Racine carrée : définition** **• Objectifs :** Faire le lien entre un carré et une racine carrée. **• Matériels didactiques :** Ardoises pour le QCM ; cahiers et calculatrice **• Activité :** - Question 1 : Rappeler et utiliser le théorème de Pythagore. - Question 2 : Utiliser la touche « $\sqrt{}$ » pour compléter le tableau. Généraliser la définition de la racine carrée d'un nombre positif en utilisant une lettre. **• Résumé de cours :** La définition "1" de la page 21 **• Exercices :** - Exercices 24 et 25 page 27 **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 22 et 21 page 26 **• Devoir :** Exercices 33 et 27 page 27	**Des pré-requis :** L'enseignant peut faire le « QCM » de la page 18 de 1 à 6 à l'orale en utilisant les ardoises pour voir les acquis individuels. Et de 7 à 10 sur les cahiers de recherche. **Des acquis :** Vérifier le niveau d'acquisition la définition d'une racine carrée. **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices résolut 1 page 29.

Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 2*** **Racine carrée : produit de deux racines carrées** **• Objectifs :** Découvrir et savoir utiliser dans les deux sens la propriété du produit de deux racines carrées. **• Matériels didactiques :** Cahiers **• Activité :** Activité 2 page 19 Mener les élèves à constater que $\sqrt{28}$ est le double de $\sqrt{7}$ et que $28 = 4 \times 7$ ce qui nous ramène à l'égalité : $\sqrt{28} = \sqrt{4 \times 7} = 2\sqrt{7}$ et sachant que : $2 = \sqrt{4}$ on déduit que : $\sqrt{4 \times 7} = \sqrt{4} \times \sqrt{7}$ Même chose pour la deuxième question. Généraliser la notion en utilisant des lettres. **• Résumé de cours :** Propriété "1" page 21 **• Exercices d'application :** Exercice 1 : "page 25 n 6 " Exercice 2 : Écrire sans radical les produits suivants $\sqrt{2{,}5} \times \sqrt{10}$; $\sqrt{2} \times \sqrt{18}$; $\sqrt{5} \times \sqrt{20}$ et $\sqrt{12{,}8} \times \sqrt{5}$ **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 14 et 15 page 25 **• Devoir :** Exercices 38 et 39 page 28	**Des pré-requis :** En utilisant les cahiers de recherche l'enseignant demande aux élèves de donner le résultat sans radical: $\sqrt{4}$; $\sqrt{9}$; $\sqrt{25}$; $\sqrt{64}$; $\sqrt{2{,}25}$. **Des acquis :** Vérifier le niveau d'acquisition de la propriété du produit de deux racines carrées. **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices résolut 2 page 23
Durée : 4h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 3*** **Racine carrée : quotient de deux racines carrées** **• Objectifs :** Découvrir et savoir utiliser dans les deux sens la propriété du quotient de deux racines carrées et d'écrire un dénominateur sans radical. **• Matériels didactiques :** Cahiers ; Excel et calculatrice. Quotient de deux racines carrées **• Activité :** Activité 3 page 20 Le but de l'activité est de mener les élèves à découvrir l'égalité : $\sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ et l'appliquer dans les deux sens. **• Exercices d'application :** "Page 25 n 9 et 10 " • Rendre un dénominateur rationnel **• Activité :** Activité 4 page 20 Le but de l'activité est de mener les élèves à utiliser des acquis pour écrire un dénominateur sans radical en complétant les égalités.	**Des pré-requis :** En utilisant les ardoises ou les cahiers de recherche l'enseignant demande aux élèves de calculer $\sqrt{a} \times \sqrt{b}$ en donnant des valeurs aux lettres a et b : • Exemples : $a = 4{,}5$ et $b = 2$ $a = 12$ et $b = 3$ **Des acquis :** Vérifier le niveau d'acquisition de la propriété du quotient de deux racines carrées et aussi comment rendre un dénominateur rationnel. **Auto-évaluation :**

	• Résumé de cours : Propriété "12" page 25 **• Exercices d'application :** Exercice 20 page 26 **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 26 ; 27 et 30 page 27 **• Auto-formation :** Exercice page 29 **• Remédiation :** Page 30	Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices résolus 3 et 4 page 23; 24 **• Je m'évalue :** **"Page 29"**

ÉLEMENTS DE RÉPONSE

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9	Q_{10}
Réponses	b	a	c	b	a	c	a	c	a	c

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 6 et 7	On applique la relation : $\sqrt{a}\times\sqrt{b}=\sqrt{a\times b}$ Comme $\sqrt{3}\times\sqrt{12}=\sqrt{3\times 12}=\sqrt{36}=6$
Exercice 8	En complétant le tableau ; l'élève doit remarquer que : $\sqrt{x+y}\neq\sqrt{x}+\sqrt{y}$ Comme : $\sqrt{9}+\sqrt{16}=3+4=7$ et $\sqrt{9+16}=\sqrt{25}=5$
Exercice 9	On applique la relation : $\dfrac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}=\sqrt{\dfrac{a}{b}}$ Comme : $\dfrac{\sqrt{44}}{\sqrt{11}}=\sqrt{\dfrac{44}{11}}=\sqrt{4}=2$
Exercice 10	On applique la même propriété dans ce sens : $\sqrt{\dfrac{a}{b}}=\dfrac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$ Comme : $\sqrt{\dfrac{490}{250}}=\sqrt{\dfrac{49}{25}}=\dfrac{\sqrt{49}}{\sqrt{25}}=\dfrac{7}{5}$
Exercice 11	Pour trouver les longueurs des côtés On applique deux fois le théorème de Pythagore, vu que le cerf-volant est composé de deux triangles isocèles Ainsi : $C_1=\sqrt{4^2+2^2}=\sqrt{20}$ $C_2=\sqrt{8^2+4^2}=\sqrt{64+16}=\sqrt{80}$ Donc le périmètre est : $P=2C_1+2C_2=2\sqrt{20}+2\sqrt{80}=2\sqrt{4}\times\sqrt{5}+2\sqrt{6}\times\sqrt{5}=12\sqrt{5}$
Exercice 12	$f=\dfrac{5}{\sqrt{5}}=\dfrac{5\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=\dfrac{5\sqrt{5}}{5}=\sqrt{5}$ $g=\dfrac{\sqrt{20}}{\sqrt{5}+2}=\dfrac{\sqrt{20}\times\left(\sqrt{5}-\sqrt{2}\right)}{\sqrt{5}^2-2^2}=\dfrac{\sqrt{100}-4\sqrt{5}}{5-4}=10-4\sqrt{5}$ $h=\dfrac{2\sqrt{3}\left(2\sqrt{2}-\sqrt{3}\right)}{\left(2\sqrt{2}\right)^2-\sqrt{3}^2}=\dfrac{4\sqrt{6}-2\times 3}{8-3}=\dfrac{4\sqrt{6}-6}{5}$

	$i=\dfrac{\sqrt{27}\times\left(2+\sqrt{3}\right)}{\left(2-\sqrt{3}\right)\left(2+\sqrt{3}\right)}=\dfrac{6\sqrt{3}+9}{4-3}=6\sqrt{3}+9$
Exercice 13	$A=5\sqrt{5}$; $B=5\sqrt{2}$ $C=4\sqrt{3}+2\sqrt{3}-2=6\sqrt{3}-2$ $D=2+\sqrt{2}+2\sqrt{2}+6=3\sqrt{2}+8$
Exercice 14	$a=2\sqrt{5}-4\times\sqrt{4}\times\sqrt{5}=2\sqrt{5}-8\sqrt{5}=-6\sqrt{5}$ $b=\sqrt{2}+3\sqrt{4}\times\sqrt{2}+\sqrt{25}\sqrt{2}=\sqrt{2}+6\sqrt{2}+5\sqrt{2}=12\sqrt{2}$ $c=\dfrac{6\sqrt{14}+2\sqrt{14}}{2\sqrt{7}+2\sqrt{7}}=\dfrac{8\sqrt{14}}{4\sqrt{7}}=2\sqrt{\dfrac{14}{7}}=2\sqrt{2}$
Exercice 15	$a=3\sqrt{2}+5\sqrt{2}-8\sqrt{2}=8\sqrt{2}-8\sqrt{2}=0$ $b=2\sqrt{3}-5\times3\sqrt{3}+13\sqrt{3}=15\sqrt{3}-15\sqrt{3}=0$ $c=\sqrt{5}\left(2\sqrt{5}-3\sqrt{5}\right)-\sqrt{6}\left(2\sqrt{6}+\sqrt{6}\right)=\sqrt{5}\times\left(-\sqrt{5}\right)-\sqrt{6}\left(3\sqrt{6}\right)=-5-3\times6=-23$ $d=4\sqrt{2}+6\sqrt{2}-10\sqrt{2}+4=10\sqrt{2}-10\sqrt{2}+4=4$
Exercice 16	$E=\left(3-5\right)\sqrt{\dfrac{2}{3}}=-2\sqrt{\dfrac{2}{3}}=\dfrac{2\sqrt{2}\times\sqrt{3}}{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}=-\dfrac{2}{3}\sqrt{6}$ $F=\left(10+2+1\right)\sqrt{\dfrac{5}{7}}=13\sqrt{\dfrac{5}{7}}=\dfrac{13}{7}\sqrt{35}$ $G=\left(3+2-1\right)\sqrt{a}=4\sqrt{a}$
Exercice 17	$A=\left(1-\dfrac{3}{2}\right)\sqrt{\dfrac{3}{5}}=-\dfrac{1}{2}\sqrt{\dfrac{3}{5}}=-\dfrac{1}{10}\sqrt{15}$ $B=\dfrac{2}{3}\sqrt{\dfrac{2}{3}}+10\sqrt{\dfrac{2}{3}}+\sqrt{\dfrac{2}{3}}=\sqrt{\dfrac{2}{3}}\left(\dfrac{2}{3}+10+1\right)=\dfrac{35}{3}\sqrt{\dfrac{2}{3}}=\dfrac{35}{9}\sqrt{6}$ $C=\sqrt{\dfrac{3}{25}\times\dfrac{3}{4}}=\sqrt{\dfrac{9}{100}}=\dfrac{3}{10}$ $D=\sqrt{\dfrac{2\times26}{13\times9}}=\sqrt{\dfrac{4}{9}}=\dfrac{2}{3}$
Exercice 18	**1.** $A=\left(\sqrt{3}+1\right)^2=\sqrt{3}^2+1^2+2\sqrt{3}=4+2\sqrt{3}$ **2.** On applique le théorème de Pythagore : $EG^2=EF^2+FG^2$ Donc $EG^2=\left(\sqrt{5}+1\right)^2+\left(\sqrt{5}-1\right)^2$ $EG^2=6+2\sqrt{5}+6-2\sqrt{5}=12$ Alors : $EG=\sqrt{12}=2\sqrt{3}$

	$P=2\left(\sqrt{5}+1+\sqrt{5}-1\right)=2\times2\sqrt{5}=4\sqrt{5}$
Exercice 19	$A=\dfrac{\left(\sqrt{7}-\sqrt{3}\right)\left(\sqrt{7}+\sqrt{3}\right)}{2}=\dfrac{7-3}{2}=\dfrac{4}{2}=2$
Exercice 20	**1.** $x^2=\left(3+2\sqrt{2}\right)^2=3^2+\left(2\sqrt{2}\right)^2+12\sqrt{2}=17+12\sqrt{2}$ $y^2=\left(3-2\sqrt{2}\right)^2=17-12\sqrt{2}$ $xy=\left(3+2\sqrt{2}\right)\left(3-2\sqrt{2}\right)=9-8=1$ **2.** $A=\dfrac{x}{y}+\dfrac{y}{x}=\dfrac{x^2+y^2}{xy}$ Donc $A=\dfrac{17+12\sqrt{2}+17-12\sqrt{2}}{1}=34$ $B=\dfrac{1}{x}+\dfrac{1}{y}=\dfrac{x+y}{xy}=\dfrac{3+2\sqrt{2}+3-2\sqrt{2}}{1}=6$
Exercice 21	$a+b=4\sqrt{3}$; $a-b=-2\sqrt{2}$ $a^2=\left(2\sqrt{3}-\sqrt{2}\right)^2=12+2-4\sqrt{6}=14-4\sqrt{6}$ $a\times b=\left(2\sqrt{3}-\sqrt{2}\right)\left(2\sqrt{3}+\sqrt{2}\right)=\left(2\sqrt{3}\right)^2-\sqrt{2}^2=10$
Exercice 22	**a.** $x=\sqrt{9}$ ou $x=-\sqrt{9}$ $x=3$ ou $x=-3$ **b.** $4x^2-16=0$ signifie : $x^2=4$ D'où $x=2$ ou $x=-2$ **c.** $x^2=5$ signifie $x=\sqrt{5}$ ou $x=-\sqrt{5}$ **d.** $x^2+1=0$ signifie : $x^2=-1$ Pas de solution réelle. **e.** $(x-1)^2=25$ signifie : $x-1=5$ ou $x-1=-5$ $x=6$ ou $x=-4$ **f.** $(x+1)^2-7=0$ signifie : $x+1=\sqrt{7}$ ou $x+1=-\sqrt{7}$ d'où : $x=\sqrt{7}-1$ ou $x=-\sqrt{7}-1$
Exercice 23	**1.** $x^2=\sqrt{6+2\sqrt{5}}^{\,2}=6+2\sqrt{5}$ $y^2=\sqrt{6-2\sqrt{5}}^{\,2}=6-2\sqrt{5}$ $xy=\sqrt{6+2\sqrt{5}}\times\sqrt{6-2\sqrt{5}}$ $=\sqrt{\left(6+2\sqrt{5}\right)\left(6-2\sqrt{5}\right)}$

	$= \sqrt{36-20}$ $xy = \sqrt{16}$ D'où : $xy = 4$ **2.** $(x+y)^2 = x^2 + y^2 + 2xy = 6 + 2\sqrt{5} + 6 - 2\sqrt{5} + 8$ Donc : $(x+y)^2 = 20$ $(x-y)^2 = x^2 + y^2 - 2xy = 6 + 2\sqrt{5} + 6 - 2\sqrt{5} - 8$ $(x-y)^2 = 4$

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses	
Exercice 24	**a.** $7+49-31=25$ **b.** $9\times 2 - 25\times 2 + 1{,}5 = 18 - 50 + 1{,}5 = -30{,}5$ **c.** $7 + 9 + \cancel{6\sqrt{7}} - \cancel{6\sqrt{7}} = 16$ **d.** $\left(5\sqrt{3}\right)^2 - \sqrt{2}^2 = 75 - 2 = 73$	
Exercice 25	**e.** $5\sqrt{2} - 6\sqrt{2} + 3\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$ **f.** $\sqrt{81} - 5\sqrt{3}^2 + 9 = 9 - 15 + 9 = 3$	
Exercice 26	$g = \sqrt{\frac{8}{2}} - \sqrt{\frac{18}{3}} + 3\sqrt{2} = \sqrt{4} - \sqrt{6} + 3\sqrt{2} = 2 - \sqrt{6} + 3\sqrt{2}$ $h = \frac{\left(6+\sqrt{2}\right)\sqrt{2}}{2} - \frac{6\sqrt{2}}{2} = \frac{6\sqrt{2}+2}{2} - 3\sqrt{2} = 3\sqrt{2} + 1 - 3\sqrt{2} = 1$ $i = \frac{\left(\sqrt{7}-\sqrt{3}\right)^2}{\sqrt{7}^2 - \sqrt{3}^2} + \frac{\sqrt{21}}{2} = \frac{7+3-2\sqrt{21}}{4} + \frac{2\sqrt{21}}{4} = \frac{5}{2}$	
Exercice 27	$J = \frac{\left(\sqrt{3}+\sqrt{2}\right)^2}{\sqrt{3}^2 - \sqrt{2}^2} + \frac{\left(\sqrt{3}-\sqrt{2}\right)^2}{\sqrt{3}^2 - \sqrt{2}^2} = 3 + 2 + 2\sqrt{6} + 3 + 2 - 2\sqrt{6} = 10$ $K = \sqrt{3+5+1} = \sqrt{9} = 3$ Donc L et K sont deux nombres entiers.	
Exercice 28	$m = \sqrt{7}^2 + 2\sqrt{27} - 3\sqrt{7} - 6 + 50 = 7 - \sqrt{7} + 44 = 51 - \sqrt{7}$ $n = 3 + 25 + \cancel{10\sqrt{3}} - \cancel{10\sqrt{3}} + 12 = 40$ Hicham a tort car seulement n qui est entier.	
Exercice 29	$o = 5 - 3 - \sqrt{16} + \sqrt{36} = 2 - 4 + 6 = 4$	$q = 5 + 2 - \cancel{2\sqrt{10}} + \cancel{2\sqrt{10}} = 7$

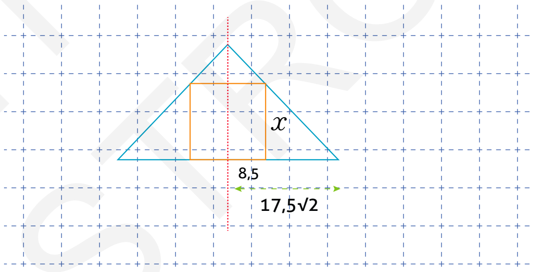
	$p=7+2+\cancel{2\sqrt{14}}-\cancel{2\sqrt{14}}=9$; $r=7+9+\cancel{6\sqrt{7}}+7-\cancel{6\sqrt{7}}=23$
Exercice 30	$s=\frac{\sqrt{6}\left(\sqrt{6}+\sqrt{5}\right)}{6-5}-\sqrt{30}=6+\sqrt{30}-\sqrt{30}=6$ $t=\frac{\left(\sqrt{5}+2\right)^2}{5-4}-4\sqrt{5}=5+4+\cancel{4\sqrt{5}}-\cancel{4\sqrt{5}}=9$ Donc les deux nombres sont des entiers naturels (de même pour les deux autres)
Exercice 31	Calcul de N : $N=\frac{\left(14-\sqrt{7}\right)\sqrt{7}}{\sqrt{7}^2}-2\sqrt{7}=\frac{14\sqrt{7}-7}{7}-2\sqrt{7}=\cancel{2\sqrt{7}}-1-\cancel{2\sqrt{7}}=-1$ Donc : c'est Nadia qui a raison. **2.** Samir a simplifie par $\sqrt{7}$ Alors que le numérateur n'est pas un produit. **3.** Voir (1 question).
Exercice 32	$a=5+3+2\sqrt{15}-2\sqrt{15}=8$ $b=7+2-2\sqrt{14}+2\sqrt{14}=9$ $c=7+3+2\sqrt{21}-\frac{42\sqrt{21}}{21}=10$ $d=\sqrt{\sqrt{19}^2-\sqrt{3}^2}=\sqrt{16}=4$
Exercice 33	$a+b=2\sqrt{7}$; $a-b=2\sqrt{5}$ $a\times b=\sqrt{7}^2-\sqrt{5}^2=7-5=2$
Exercice 34	$a+b=2-\sqrt{2}$ $a-b=4-3\sqrt{2}$ $a\times b=-3+3\sqrt{2}+2\sqrt{2}-4=-7+5\sqrt{2}$
Exercice 35	$c=\frac{\sqrt{2}\left(\sqrt{2}-1\right)}{\sqrt{2}^2-1}+\frac{2\sqrt{2}}{2}=2-\cancel{\sqrt{2}}+\cancel{\sqrt{2}}$ Donc $c=2$
Exercice 36	**1. a.** $D^2=\sqrt{3}^2+1-2\sqrt{3}=4-2\sqrt{3}$ $E^2=\sqrt{3}^2+1^2+2\sqrt{3}=4+2\sqrt{3}$ **b.** $D\times E=\left(\sqrt{3}-1\right)\left(\sqrt{3}+1\right)=\sqrt{3}^2-1=2$ **2. a.** En utilisant le théorème de Pythagore $KM^2=KL^2+LM^2=4-2\sqrt{3}+4+2\sqrt{3}$ $KM^2=8$

	Or KM est positive ; donc $KM = 2\sqrt{2}$ **b.** L'aire du triangle est : $A = \dfrac{KL \times LM}{2} = \dfrac{2}{2} = 1$
Exercice 37	**1.** $2\sqrt{1000} = \sqrt{4000}$ Donc l'affirmation est fausse **2.** $A = \sqrt{2000} \times \sqrt{1000} = \sqrt{2} \times \sqrt{1000}^2 = 1000\sqrt{2}$ **3.** $P = 2\left(\sqrt{1000} + \sqrt{2000}\right) = 2 \times 10\sqrt{10} + 2 \times 20\sqrt{5} = 20\sqrt{10} + 40\sqrt{5}$
Exercice 38	$A = 10\sqrt{2} + 4\sqrt{2} + -14\sqrt{2} = 14\sqrt{2} - 14\sqrt{2}$ $A = 0$ $B = \dfrac{15\sqrt{2} + 3}{3} - 5\sqrt{2} = \cancel{5\sqrt{2}} + 1 - \cancel{5\sqrt{2}} = 1$ Donc Karima a raison.
Exercice 39	$E = \cancel{3} + 2 + \cancel{2\sqrt{6}} + 6 + 1 - \cancel{2\sqrt{6}} - \cancel{3} = 9$ $F = \dfrac{2\sqrt{2} + 3\sqrt{2}}{5\sqrt{2}} - \dfrac{3\sqrt{3} + 5\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = \dfrac{5\sqrt{2}}{5\sqrt{2}} - \dfrac{8\sqrt{3}}{2\sqrt{3}} = 1 - 4 = -3$
Exercice 40	$5 \times 2\sqrt{6} - 3 \times 3\sqrt{6} - \dfrac{6\sqrt{6}}{6} = 10\sqrt{6} - 9\sqrt{6} - \sqrt{6} = 10\sqrt{6} - 10\sqrt{6} = 0$
Exercice 41	$G = \sqrt{3 + 2 + \cancel{2\sqrt{6}} + 6 + 1 - \cancel{2\sqrt{6}} - 3} = \sqrt{9}$ donc : $G = 3$

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8
Réponses	c	a	b	b	b	c	c	b

Auto-formation :

Exercices	Réponses
	a. calculer la longueur de la diagonale du carré en utilisant le théorèure de Pythagore : $d = 17\sqrt{2}$ • Calculer la moitié de la longueur de l'hypoténuse du grand triangle : $\frac{1}{2}h = 17{,}5\sqrt{2}$ Donc : $17{,}5\sqrt{2} > 17\sqrt{2}$ Alors Mehdi peut poser son napperon sans débordement. **b.** L'axe de symétrie de la figure est la médiatrice de l'hypoténuse Ainsi $x = 17{,}5\sqrt{2} - 8{,}5 \simeq 16{,}24$ Or : $17 > 16{,}24$ Alors le napperon va déborder. 

CHAPITRE 02	Calcul numérique - Identités remarquables - Puissances	Durée totale 12h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Calcul littéral vu en première et deuxième année du collège ;
• La notion de puissance vue en première et deuxième année du collège ;
• Opérations sur les nombres rationnels.

Compétences visées :

• Connaître et utiliser le développement et la factorisation d'une expression littérale dans différentes situations.
• Connaître et utiliser la notion de puissance et ses propriétés.
• Connaître et utiliser la notation scientifique pour des nombres déminaux.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 2h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 1*** **Les puissances : Définition et propriétés** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion de puissance et les priorités de calcul. **• Matériels didactiques :** Ardoises pour le QCM ; cahiers et calculatrice **• Activité :** Activité 4 page 34 - Question 1 : Rappeler la définition de la puissance à partir d'un produit d'un même facteur. - Question 2 : Reconnaître et utiliser les propriétés de puissance en insistant sur la même base d'une part et le même exposant d'autre part. À travers les comparaisons, présenter la propriété de l'inverse. Généraliser la définition et les propriétés en utilisant des lettres. **• Résumé de cours :** "1.1 et 1.2 page 35 " **• Exercices d'application :** - Exercice 1 : Calculer : $A=(-2)^5+(-3)^2-(-1)^{560}+2021^0$ $B=2\times(1-5)^3+[2+2\times(-3)]^4$ - Exercice 2 : Écrire en puissance de 10	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 32 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances l'enseignent peut le faire à l'orale en utilisant les ardoises pour voir les acquis individuels.et aussi utiliser l'activité pour vérifier les acquis (faire seulement les numéros 1, 7 et 8) **Des acquis :** (Faire les numéros 1 ; 5 ; 7 et 8) Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment la définition et les propriétés. **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Page 37 n°1 et 2

	$C=10^5\times\left(10^3\right)^4\times10$ $D=23\times10^8\times53$ $E=\dfrac{20^6\times10^{17}}{2^6\times10^9}$ **• Exercices d'approfondissement :** Exercice 26 ; 32 page 41 **• Devoir :** - Exercices 8 ; 9 page 39	
Durée : 2h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***<u>Séquence 2</u>*** **Les puissances : Puissance de 10 et notation scientifique.** **• Objectifs :** Connaître et utiliser les puissances de 10 et la notation scientifique d'un nombre décimal. **• Matériels didactiques :** Ardoises pour le QCM ; cahiers et calculatrice **• Activité :** Une fois que les élèves trouvent les deux premières égalités, on lance la notion de l'écriture scientifique ; après on laisse (10 min) aux élèves pour terminer l'activité. Généraliser la notion en utilisant des lettres. **• Résumé de cours :** - Paragraphes "1.4 page 35 " TICE : "Mode d'écriture scientifique pour vérifier les résultats trouvés manuellement " **• Exercices d'application :** - Exercice 18 page 40 - Exercice 10 page 39 **• Exercices d'approfondissement :** Exercice 27 ; 28 page 41 **• Devoir :** - Exercice 32 page 41	**Des pré-requis :** En utilisant les ardoises ou les cahiers de recherche l'enseignant demande aux élèves de donner l'écriture décimale de chacun des nombres : 10^5 ; 10^{-3} ; $12{,}7\times10^2$; $0{,}008\times10^4$; $456{,}8\times10^{-2}$. **Des acquis :** Vérifier le niveau d'acquisition l'utilisation de la notation scientifique **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices résolus Exercice 4 page 37 Exercice 7 page 38

<table>
<tr>
<td>

Durée : 2h

☒ Orale
☒ Écrit
☒ Numérique
☒ Évaluation

</td>
<td>

<u>Séquence 3</u>
Identités remarquables

• Objectifs :
Redécouvrir et savoir utiliser les identités remarquables dans les deux sens "Développement et factorisation"

• Matériels didactiques :
Ardoises ; cahiers ; utilisation d'un tableur (Excel) et calculatrice.

• Activité :
- Activité 3 page 33
Le but de l'activité est de mener les élèves à redécouvrir les identités remarquables le carré de la somme et de la différence et c'est une occasion d'utiliser le "TICE" en utilisant Excel (question 1.b).
- Activité 1 page 33
Le but de l'activité est de mener les élèves à redécouvrir l'identité remarquable la différence des carrés à travers le calcul des aires.

• Résumé de cours :
- Paragraphe 3 page 36
(L'enseignant pour écrire les autres paragraphes de la page 22 si c'est nécessaire pour ses élèves)

• Exercices d'application :
Exercice 1 : développement " page 40 n 20"
Exercice 2 : factorisation" page 40 n 23"

• Exercices d'approfondissement :
Page 39 n 12 et 15 "

• Auto-formation :
Exercices 41 ; 46 page 43

• Remédiations :
Page 44

</td>
<td>

Des pré-requis :
En utilisant les ardoises ou les cahiers de recherche, l'enseignant demande aux élèves de calculer a^2 ; b^2 et $2ab$ en donnant des valeurs aux lettres a et b :
• Exemples :
$a=2$ et $b=3$
$a=2{,}5$ et $b=4$

Des acquis :
Vérifier le niveau d'acquisition l'utilisation des identités remarquables dans le développement et la factorisation.

Auto-évaluation :
Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices résolus
Exercice 3 page 37
Exercice 5 page 38

Je m'évalue :
"page 43"

</td>
</tr>
</table>

ÉLEMENTS DE RÉPONSE

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8
Réponses	c	a	b	b	a	b	a	b

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 8	$a=\frac{3}{5}-1=\frac{3-5}{5}=\frac{-2}{5}$ $b=\frac{4}{3}-\frac{5}{6}=\frac{8-5}{6}=\frac{3}{6}=\frac{1}{2}$ $c=\frac{5}{3}\times\frac{5}{2}=\frac{25}{6}$ $d=\left(\frac{1}{2}\right)^2+\frac{2}{3}=\frac{1}{4}+\frac{2}{3}=\frac{11}{12}$ $e=\left(\frac{3}{4}\right)^{-2}\div\left(\frac{21}{4}\right)^2=\frac{16}{9}\times\frac{16}{441}=\frac{256}{3969}$ $f=3-\frac{1}{\frac{14}{5}}=\frac{42}{14}-\frac{5}{14}=\frac{37}{14}$
Exercice 9	$I=60\times10^6=6\times10^7=60\,000\,000$ $J=-3{,}1\times10^{-6}\times10^7=-3{,}1\times10=-31$ $K=\frac{1{,}5\times10^{-1}}{4\times10^{-7}}=0{,}375\times10^6=375\,000$ $L=2500-4500=-2\,000$ $M=0{,}29+0{,}00035=0{,}29035$ $N=\frac{70\times10^{-10}}{24\times10^{-10}}=\frac{70}{24}=\frac{35}{12}$
Exercice 10	$Q=2{,}5132\times10^3$ $R=7\times10^2\times3{,}5\times10^{-4}=24{,}5\times10^{-2}=2{,}45\times10^{-1}$ $S=4{,}6225\times10^{-2}$ $T=\frac{18}{9}\times10^4=2\times10^4$ dans l'ex : $T=\frac{2\times10^{-3}\times9\times10^5}{6\times10^{-2}\times1{,}5}$
Exercice 12	Développer et réduire

	$A=5x^2-5x-2x^2-4x=3x^2-9x$ $B=3x^2+15x-4x-20-x^2-4x-4=2x^2+7x-24$ $C=16x^2-56x+49-9x^2+25=7x^2-56x+74$ $D=4x^2-4x+1+9x^2-6x+1-16x^2+1=-3x^2-10x+3$
Exercice 13	Factoriser : $A=5x(5x-3)$ $B=(x-1)(2x-3+5x-7)=(x-1)(7x-10)$ $C=(4x-5)(4x-5+3x+6)=(4x-5)(7x+1)$ $D=(2x+1)(7x-6-2x-1)=(2x+1)(5x-7)$
Exercice 14	Factoriser : $A=x^2-2^2=(x-2)(x+2)$ $B=(3x)^2-5^2=(3x-5)(3x+5)$ $C=(2x)^2-1^2=(2x-1)(2x+1)$ $D=(x+1)^2-4^2=(x+1-4)(x+1+4)=(x-3)(x+5)$ $E=(5x+1-x-3)(5x+1+x+3)=(4x-2)(6x+4)$ $F=(x+4-7x+1)(x+4+7x-1)=(-6x+5)(8x+3)$
Exercice 15	Factoriser : $A=x-2\times x\times 2+2^2=(x-2)^2$ $B=x^2+2\times x\times 3+3^2=(x+3)^2$ $C=(2x)^2+2\times 2x\times 3+3^2=(2x+3)^2$ $D=(3x)^2-2\times 3x\times 1+1^2=(3x-1)^2$ $E=-(x^2-2x+1)=-(x-1)^2$ $F=(5x)^2+2\times 5x\times 7+7^2=(5x+7)^2$
Exercice 16	En factorisant par l'identité : $a^2-b^2=(a-b)(a+b)$ On peut calculer facilement : $212524^2-212523^2=(212524-212523)(212524+212523)=1\times 425047=425047$ $(n+1)^2-(n-1)^2=(n+1-n+1)(n+1+n-1)=2\times 2n=4n$
Exercice 17	**1.** Calcul de l'aire du rectangle $ABCD$: $A=AB\times AD=5x$ **2.** Calcul de l'aire du triangle ABE : $A'=\dfrac{AE\times AB}{2}=\dfrac{10x}{2}=5x$ **3.** On en déduit que le rectangle $ABCD$ et le triangle AEB ont la même aire.

Exercice 18	L'écriture scientifique : $3500 = 3{,}5 \times 10^{3}$ $0{,}136 = 1{,}36 \times 10^{-1}$ $2700000 = 2{,}7 \times 10^{6}$	$-0{,}00019 = -1{,}9 \times 10^{-4}$ $34 \times 10^{-3} = 3{,}4 \times 10^{-2}$ $12{,}17 \times 10^{5} = 1{,}217 \times 10^{6}$
Exercice 19	**1.** Calcul : $M(-1) = 2 \times 1 + 5 + 3 = 10$ $M(0) = 3$ $M(1) = 2 \times 1 - 5 + 3 = 0$ $M(2) = 2 \times 4 - 5 \times 2 + 3 = 1$ $M(3) = 2 \times 9 - 5 \times 3 + 3 = 6$ $M\left(\frac{7}{2}\right) = 2 \times \frac{49}{4} - 5 \times \frac{7}{2} + 3 = 7 + 3 = 10$ **2.** On a l'égalité de M et N pour les valeurs de x : 1 et 2.	$N(-1) = -1 - 1 = -2$ $N(0) = -1$ $N(1) = 1 - 1 = 0$ $N(2) = 2 - 1 = 1$ $N(3) = 3 - 1 = 2$ $N\left(\frac{7}{2}\right) = \frac{7}{2} - 1 = \frac{5}{2}$
Exercice 20	Développer et réduire : $D = (3x)^2 + 2 \times 3x \times 4 + 4^2 = 9x^2 + 24x + 16$ $E = (5x)^2 - 2 \times 5x \times 3 + 3^2 = 25x^2 - 30x + 9$ $F = (7x)^2 - 4^2 = 49x^2 - 16$	
Exercice 21	Factoriser : $G = x(5x - 7)$ $H = (7x)^2 - 4^2 = (7x - 4)(7x + 4)$ $I = (5x)^2 - 2 \times 5x \times 2 + 2^2 = (5x - 2)^2$	
Exercice 22	**1.** Montrer l'égalité : $(a+b)^2 - (a-b)^2 = a^2 + 2ab + b^2 - (a^2 - 2ab + b^2) = a^2 + 2ab + b^2 - a^2 + 2ab - b^2 = 4ab$ **2.** Sachant que : $(a+b)^2 - (a-b)^2 = 4ab$ Alors $\left(\frac{x}{4} + 5\right)^2 - \left(\frac{x}{4} - 5\right)^2 = 4 \times \frac{x}{4} \times 5 = 5x$ En prenant : $a = \frac{x}{4}$ et $b = 5$	

Exercice 24	**1.** montrer l'égalité : $\left(a-1\right)\left(1+a+a^2+a^3\right)=\cancel{a}+\cancel{a^2}+\cancel{a^3}+a^4-1-\cancel{a}-\cancel{a^2}-\cancel{a^3}=a^4-1$ **2.** D'après la question (1) $S=\dfrac{\left(\cancel{a-1}\right)\left(1+a+a^2+a^3\right)}{\cancel{a-1}}=1+a+a^2+a^3$ Donc : $\dfrac{a^4-1}{a-1}=1+a+a^2+a^3$ **3.** On prend : $a=\dfrac{1}{2}$ Donc : $1+\dfrac{1}{2}+\left(\dfrac{1}{2}\right)^2+\left(\dfrac{1}{2}\right)^3=\dfrac{\left(\dfrac{1}{2}\right)^4-1}{\dfrac{1}{2}-1}=\dfrac{-\dfrac{15}{16}}{-\dfrac{1}{2}}=\dfrac{15}{8}$

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 25	Réduire : on rend au même dénomination dans chaque cas puis on réduit : $A=\dfrac{2\left(5x-2\right)-3\left(4x-1\right)}{6}=\dfrac{10x-4-12x+3}{6}=\dfrac{-2x-1}{6}$. $B=\dfrac{\left(3a-4\right)\left(3a+4\right)-\left(a+1\right)\left(a-1\right)}{\left(a+1\right)\left(3a+4\right)}=\dfrac{9a^2-16-a^2+1}{\left(a+1\right)\left(3a+4\right)}$. Donc : $B=\dfrac{8a^2-15}{\left(a+1\right)\left(3a+4\right)}$. $C=\dfrac{\left(5y-3\right)^2-\left(2y-1\right)}{\left(2y-1\right)\left(5y-3\right)}=\dfrac{\left(5y-3-2y+1\right)\left(5y-3+2y-1\right)}{\left(2y-1\right)\left(5y-3\right)}$. Donc : $C=\dfrac{\left(3y-2\right)\left(7y-4\right)}{\left(2y-1\right)\left(5y-3\right)}$. $D=\dfrac{\left(x^2-1\right)\left(x+1\right)-\left(x^2-2\right)\left(x^2+2\right)}{\left(x^2+2\right)\left(x+1\right)}=\dfrac{x^3+x^2-x-1-x^4+4}{\left(x^2+2\right)\left(x+1\right)}$. Donc : $D=\dfrac{-x^4+x^3+x^2-x+3}{\left(x^2+2\right)\left(x+1\right)}$.
Exercice 26	Calculer : $A=\dfrac{9}{16}\times\dfrac{8}{27}-\dfrac{1}{5}=\dfrac{1}{6}-\dfrac{1}{5}=\dfrac{5-6}{30}=-\dfrac{1}{30}$.
Exercice 27	Donner la notation scientifique : $B=512{,}3\times10^3-2{,}5\times10^3=509{,}8\times10^3=5{,}098\times10^5$.

Exercice 29

1. Vérification :

$A = 4 - 4x + x^2 + 2 - x = x^2 - 5x + 6$.

2. Factoriser A :

$A = \left(2^2 - 2\times 2x + x^2\right) + (2 - x)$.

$= (2-x)^2 + (2-x)$.

$= (2-x)(2-x+1)$.

$A = (2-x)(3-x)$.

3. Factoriser E :

$E = (2-x)(3-x) + (x-3)^2$.

$= (2-x)(3-x) + (3-x)^2$.

$= (3-x)(2-x+3-x)$.

$E = (3-x)(5-2x)$.

Exercice 30

1. $(x+2)(3x+1) = 3x^2 + x + 6x + 2 = 3x^2 + 7x + 2$.

2. $(x-1)(3x^2+7x+2) = 3x^2 + 7x^2 + 2x - 3x^2 - 7x - 2 = 3x^3 + 4x^2 - 5x - 2$.

Donc $A = (x-1)(3x^2+7x+2)$.

3. $A = (x-1)(3x^2+7x+2)$.

Et d'après (**1.**) on a :

$A = (x-1)(x+2)(3x+1)$.

Exercice 32

1.

L'heure	Nombre de bactéries	Puissance de 2
1	524288	2^{19}
2	262144	2^{18}
3	131072	2^{17}
4	65536	2^{16}
5	32768	2^{15}
10	1024	2^{10}
11	512	2^{9}

2. 20 heures après ; l'exposant devient O.

3. On a : $0{,}125 = \frac{1}{8} = 2^{-3}$.

Donc : à 23h après le départ le nombre de bactéries sera : $0{,}125$

Exercice 35

On a : $1{,}5TO = 1{,}5\times 10^{12}\,octets$.

$60GO = 60\times 10^{12}\,octets$.

Puisque : $\frac{1{,}5\times 10^{12}}{60\times 10^{9}} = \frac{150\times 10^{10}}{60\times 10^{9}} = 25$.

Alors il faut 25 dossiers de 60 GO.

Exercice 38

1. a. $S=1+x+x^2+x^3+x^4$.

$\left(1-x\right)\left(1+x+x^2+x^3+x^4\right)=1+\cancel{x}+\cancel{x^2}+\cancel{x^3}+\cancel{x^4}-\cancel{x}-\cancel{x^2}-\cancel{x^3}-\cancel{x^4}-x^5=1-x^5$.

b. $\dfrac{x^5-1}{x-1}=\dfrac{\left(1-x\right)\left(1+x+x^2+x^3+x^4\right)}{x-1}=S$.

2. E est de la forme de S pour $x=\dfrac{1}{2}$.

Donc : $E=\dfrac{\left(\frac{1}{2}\right)^2-1}{\frac{1}{2}-1}=\dfrac{\frac{1}{3^2}-1}{-\frac{1}{2}}=\dfrac{-31}{32}\times\left(-2\right)$ Alors $E=\dfrac{31}{16}$.

Exercice 39

On a : $450\times10^3mm^3$ globules rouges dans 1 litre de sang et dans $10^{-6}l$ de sang on a 5×10^6 globules rouges : 5×10^{12} globules rouges dans 1 litre

Or : $\dfrac{450\times10^3}{5\times10^{12}}=90\times10^{-9}=0{,}9\mu dm^3$.

Exercice 40

1. $A_{AMD}=\dfrac{AD\times AM}{2}=\dfrac{6x}{2}=3x$; $A_{CMB}=\dfrac{CB\times BM}{2}=\dfrac{4\times\left(10-x\right)}{2}=20-2x$

2. a.

Valeur de x	1	2	4	5	8
Aire de AMD	3	6	12	15	24
Aire de CMB	18	16	12	10	4

b. On résout l'équation :

$3x=20-2x$.

$5x=20$.

$x=\dfrac{20}{5}$

$x=4$.

Donc pour : $x=4\ cm$; les deux triangles ont la même aire.

2. L'aire du trapèze : $A_1=\dfrac{\left(6+4\right)\times10}{2}=50$ Or : $A_{BMC}=A_T-\left(A_{ADM}+A_{BMC}\right)$

$A_{DMC}=50-\left(20+x\right)=30-x$.

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8
Réponses	a	c	c	a	c	b	c	a

Auto-formation :

Exercices	**Réponses**

Exercice 41	On a : $A^2 = \dfrac{a^2+b^2-2ab}{a^2+b^2+2ab}$ et $a^2+b^2 = \dfrac{5}{2}ab$ Donc : $A^2 = \dfrac{1}{9}$ d'où $A = \dfrac{1}{3}$ ou $A = -\dfrac{1}{3}$.
Exercice 42	On sait que : $a+b=1$ donc $b=1-a$ alors : $ab-\dfrac{1}{4} = a(1-a)-\dfrac{1}{4} = a-a^2-\dfrac{1}{4} = -\left(\dfrac{1}{2}-a\right)^2$
Exercice 43	**1.** $a+b+c=0$ signifie que $a+b=-c$ donc : $-c^3 = (a+b)^3$ Et $(a+b)^3 = (a+b)^2(a+b) = a^3+b^3+3a^2b+3ab^2$ D'où $a^3+b^3+3a^2b+3ab^2+c^3=0$ $a^3+b^3+c^3+3ab(a+b)=0$ $a^3+b^3+c^3 = -3ab\times(-c)$ $a^3+b^3+c^3 = 3abc$ **2.** on en déduit que : $\dfrac{a^3}{abc}+\dfrac{b^3}{abc}+\dfrac{c^3}{abc}=3$ D'où : $\dfrac{a^2}{bc}+\dfrac{b^2}{ac}+\dfrac{c^2}{ab}=3$
Exercice 44	$\dfrac{x}{xy+x+1}+\dfrac{yx}{xyz+xy+x}+\dfrac{zyx}{xyz+yx+x}=S$ Or : $xyz=1$ Donc : $S = \dfrac{x}{xy+x+1}+\dfrac{yx}{xy+x+1}+\dfrac{1}{xy+x+1} = \dfrac{yx+x+1}{xy+x+1}$ Alors : $S=1$
Exercice 45	$E = \dfrac{2^{x+2}\times 3^{2x}\times 7^{2y-3}}{2^{x+2}\times 3^{2x-1}\times 7^{2y-2}}$ $= 1\times 3^{2x-2x+1}\times 7^{2y-3-2y+2}$ $= 3\times 7^{-1}$ $E = \dfrac{3}{7}$
Exercice 46	$4^x\left(5^x+5^{x+1}+5^{x+2}\right) = 4^x\times 5^x\left(1+5+5^2\right)$ $= 4^x\times 5^x\times 31$ $= 20^x\times 31$

CHAPITRE 03	Ordre et opérations	Durée totale : 8h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Comparaison de deux nombres rationnels.
• Propriétés de l'ordre et somme - Ordre et produit.
• Encadrement.
• Calcul des périmètres, des aires et des volumes.
• Théorème de Pythagore.
• Techniques de calcul - règles des signes.
• Écriture scientifique.
• Calcul littéral.

Compétences visées :

• Savoir utiliser les symboles de l'ordre.
• Savoir comparer deux nombres réels.
• Savoir et utiliser les cas de changement d'ordre.
• Résoudre une inéquation du 1er degré à une inconnue et représenter les solutions sur une droite graduée
• Modéliser une situation de la vie courante en utilisant l'ordre.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 5h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 1*** **Ordre et opérations** **• Objectifs :** Lier la comparaison de deux réels au signe de leur différence Connaitre et utiliser les cas de changement d'ordre. **• Matériels didactiques :** Cahiers ; calculatrice . **• Activité :** Activité : "page 47 n 1 " L'activité ramène les élèves à généraliser les propriétés de l'ordre. **• Résumé de cours :** Paragraphes" page 49 n 1 et 2 " **• Exercices d'application :** " p 53 n 6; 7 et 15 " **• Exercices d'approfondissement :** "p 53 n 9 à 11 et " 14 et 18" **• Devoirs :** Exercices "Page 55 n 25 à 27 "	**Des pré-requis :** L'enseignant commence la séance par le QCM de la page 46 n 1 à 8 en interrogeant les élèves sur les acquis vus en 2 AC. **Des acquis :** Vérifier le niveau d'acquisition des propriétés vues dans la séance **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices résolus "p 51 n 2 et 3"

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***<u>Séquence 2</u>*** ***Encadrement et valeurs approchées*** **• Objectifs :** Utiliser les propriétés de l'ordre et opérations pour donner des encadrements et des valeurs approchées. **• Matériels didactiques :** Cahiers ; Calculatrice. **• Activité :** " p 48 n 3" l'activité est une occasion pour utiliser les propriétés d'ordre afin de donner des encadrements. **• Exercices:** " pages 55 et 56 n31 et 32 " **• Exercices d'approfondissement :** " p 55 n29 ; 30 et p56 n 33 ; 34 " **• Devoirs:** "Page 56 n 35"	**Des pré-requis :** L'enseignant commence la séance par le QCM de la page 46 n 9 à 12 en interrogeant les élèves sur les acquis vus précédemment. **Des acquis :** Insister sur les cas de changement de l'ordre .
Durée : 6h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***<u>Séquence 3</u>*** ***Séance d'exercices d'approfondissement*** Page 53 n 12 ; 13 ; 14 ; 15 ; et 16 Page 56 n36 **• Auto-Formation :** Page 57 **• Remédiations :** Page 58	**Des acquis :** Les exercices permettent de vérifier le niveau d'acquisition des techniques de résolution des inéquations et la modélisation des problèmes. **Auto évaluation :** Faire à domicile les exercices résolus "p 52 n 4 et 5" **Je m'évalue :** "Page 57"

<u>ÉLEMENTS DE RÉPONSE</u>

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9	Q_{10}	Q_{11}	Q_{12}
Réponses	a	b	c	c	a	a	b	a	b	a	a	b

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 6	**1.** $\frac{2}{3}-\frac{4}{5}=-\frac{2}{15}$; $-\frac{2}{15}<0$ donc $\frac{2}{3}<\frac{4}{5}$ **2.** $-\frac{15}{8}+\frac{1}{4}=-\frac{13}{8}$; $-\frac{13}{8}<0$ donc $-\frac{15}{8}<-\frac{1}{4}$ **3.** $-\frac{1213}{205}<0$ et $\frac{13}{15}>0$; donc $-\frac{1213}{205}<\frac{13}{15}$
Exercice 7	**1.** $a-b=2\sqrt{2}-3\sqrt{2}=-\sqrt{2}$; donc $a<b$ **2.** $a-b=5-2\sqrt{3}-4+2\sqrt{3}=1$; donc $a>b$
Exercice 8	<table><tr><th></th><th>La différence</th><th>La comparaison</th></tr><tr><td>a</td><td>$a+7-a+7=14$</td><td>$a+7>a-7$</td></tr><tr><td>b</td><td>$2a-5-2a-4=-9$</td><td>$2a-5<2(a+2)$</td></tr><tr><td>c</td><td>$4a-1-5a+1=-a$; avec a est négatif</td><td>$4a-1>5(a-0,2)$</td></tr></table>
Exercice 9	**1.** $a+2-a-5=-3$; $-3<0$ Donc : $a+2<a+5$ **2.** $3a+1-2a+3=a+4$ Or : $a\geq 0$ donc $a+4>0$ D'où : $3a+1>2a-3$ **3.** $\frac{a+1}{2}-\frac{a-2}{3}=\frac{a+7}{6}$ Puisque : $a\geq 0$ alors $\frac{a+7}{6}>0$ Donc : $\frac{a+1}{2}>\frac{a-2}{3}$
Exercice 10	**1.** $a\leq b$ donc $a-2\leq b-2$ **2.** $a\leq b$ donc : $2a\leq 2b$ D'où : $2a+3\leq 2b+5$ **3.** $a-\frac{1}{3}-b-\frac{1}{3}=a-b-\frac{2}{3}$

Or : $a \leq b$ donc $a-b \leq 0$

D'où : $a-b-\frac{2}{3}<0$

Alors : $a-\frac{1}{3}<b+\frac{1}{3}$

4. $a \leq b$ donc $-3a \geq -3b$

D'où : $-3a+10 \geq -3b+7$

Exercice 11

1. $a^2+b^2-2ab=(a-b)^2$; et $(a-b)^2>0$

Donc $a^2+b^2>2ab$

2. $\frac{a}{b}+\frac{b}{a}-2=\frac{a^2+b^2-2ab}{ab}=\frac{(a-b)^2}{ab}$

Or a et b de même signe ; donc : $ab>0$

Et on a aussi : $(a-b)^2 \geq 0$

Alors : $\frac{a}{b}+\frac{b}{a} \geq 2$

Exercice 12

a. on a : $(7\sqrt{2})^2=98$ et $10^2=100$

Or : $(7\sqrt{2})^2<10^2$ et $7\sqrt{2}$ et 10 sont positifs.

Donc : $7\sqrt{2}<10$

b. $(-4\sqrt{2})^2=32$ et $(-\sqrt{33})^2=33$

Donc : $(-4\sqrt{2})^2<(-\sqrt{33})^2$

Et $-4\sqrt{2}$ et $-\sqrt{33}$ sont négatifs

Alors : $-4\sqrt{2}>-\sqrt{33}$

Exercice 13

	Négatifs			Positifs		
Nombres	$-5\sqrt{2}$	$-4\sqrt{3}$	-7	$2\sqrt{5}$	$\sqrt{21}$	$3\sqrt{2}$
Carrés	50	48	49	20	21	18

$50>49>48$ et $18<20<21$

Donc : $-5\sqrt{2}<-7<-4\sqrt{3}$ et $3\sqrt{2}<2\sqrt{5}<\sqrt{21}$

D'où $-5\sqrt{2}<-7<-4\sqrt{3}<3\sqrt{2}<2\sqrt{5}<\sqrt{21}$

Exercice 14

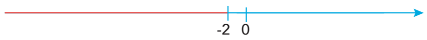
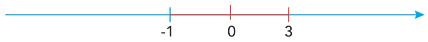
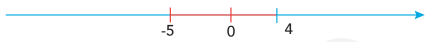
a. $2 \leq \frac{5a-1}{2} \leq 4{,}5$

$4 \leq 5a-1 \leq 9$

$5 \leq 5a \leq 10$

$\frac{5}{5} \leq a \leq \frac{10}{5}$

$1 \leq a \leq 2$

	b. $-\sqrt{3}\le c\le -\sqrt{2}$ donc $\sqrt{2}\le -c\le \sqrt{3}$ D'où : $\sqrt{2}\times 4\sqrt{2}\le b\times(-c)\le 5\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ $8\le -bc\le 15$ $-15\le bc\le -8$
Exercice 16	**1**  **2**  **3**  **4**  **5**  **6** 
Exercice 18	**1.** Pour : $x=-4$ On a : $-2x+1=-2x(-4)+1=9$ On $9\rangle -3$; alors -4 ne vérifie l'encadrement même méthode pour $2{,}5$ **2.** On a : $-5\langle -2x+1\langle -3$ donc : $-6\le -2x\le -4$ **3.** D'ou : $\frac{-4}{-2}\le x\le \frac{-6}{-2}$ Alors : $2\le x\le 3$ D'où : $-15\le xy\le -2$

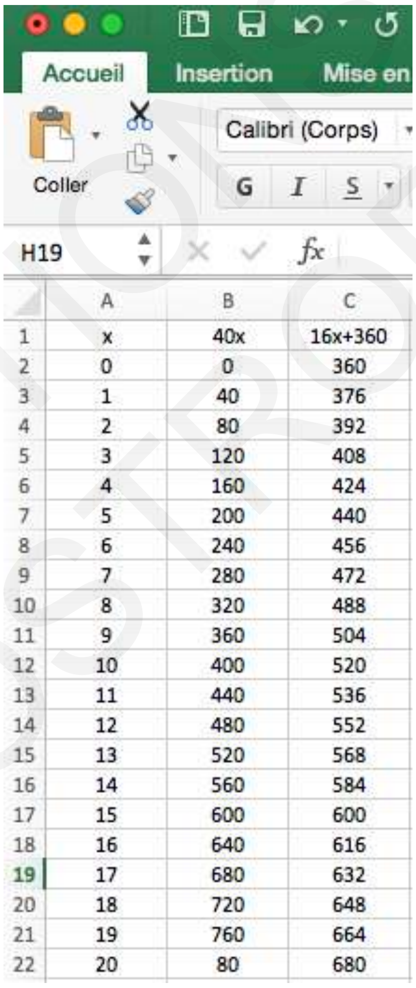
Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 22	**1.** $a+\frac{7}{2}-b+\frac{3}{2}=0$ donc $a-b=-5$ Or $-5<0$ donc : $a-b<0$ D'où : $a<b$ **2.** $a-b=\sqrt{2}-2\sqrt{2}=-\sqrt{2}$; $-\sqrt{2}<0$ Donc $a<b$ **3.** $a+1=b-3$; $a-b=-4$; donc $a<b$ **4.** $2(a-5)=2b-4$ signifie $a-b=3$ Or $3>0$; donc $a>b$

Exercice 26	**1.** $a > \frac{5}{4}$ signifie $4a - 3 > 2$ **2.** $a > \frac{5}{4}$ donc $-2a < -\frac{5}{2}$ $-2a + 3{,}5 < \frac{2}{2}$ Alors : $-2a + 3{,}5 < 1$ **3.** $a > \frac{5}{4}$ donc : $-4a < -5$ $-4a + 7 < 2$ Or : $2 < 3$ Donc : $-4a + 7 < 3$ **4.** $a > \frac{5}{4}$ donc $a + 2 > \frac{13}{4}$ Alors : $\frac{1}{a+2} < \frac{4}{13}$
Exercice 27	Même méthode que 26
Exercice 28	On a : $a > \frac{1}{2}$ Donc : $2a + 1 > 2$ et $2a - 1 > 0$ D'où : $(2a+1) \times (2a-1) > 2 \times 0$ Alors : $(2a+1)(2a-1) > 0$
Exercice 29	**1.** $0{,}6 \times 5 \leq -2a + 1 \leq 1{,}4 \times 5$ $3 - 1 \leq -2a \leq 7 - 1$ $2 \leq -2a \leq 6$ $\frac{6}{-2} \leq a \leq \frac{2}{-2}$ $-3 \leq a \leq -1$ **2.** $(-1)^2 \leq a^2 \leq (-3)^2$ $1 \leq a^2 \leq 9$ $1 \leq a + 4 \leq 3$ $1 \leq (a+4)^2 \leq 9$
Exercice 30	$A_{ABC} = \frac{h \times BC}{2} = \frac{h(h+6)}{2}$ On sait que : $4 \leq h \leq 6$ Donc : $2 \leq \frac{h}{2} \leq 3$ et $10 \leq h + 6 \leq 12$ Alors : $2 \times 10 \leq \frac{h}{2}(h+6) \leq 3 \times 12$

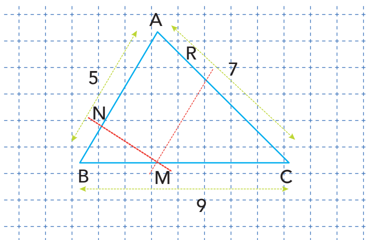
	D'où : $20 \le A_{ABC} \le 36$
Exercice 31	L'aire de trapèze $ABCE$ est : $A = \frac{(8+8+x)6}{2} = 3x + 48$ Sachant que : $0,5 \le x \le 7,5$ Alors : $1,5 < 3x < 22,5$ $49,5 < 3x + 48 < 70,5$ D'où : $49,5 < A < 70,5$
Exercice 32	**1.** $4^2 \le \sqrt{-5c+1}^2 \le 6^2$ $16 \le -5c + 1 \le 36$ $15 \le -5c \le 35$ $\frac{35}{-5} \le c \le \frac{15}{-5}$ $-7 \le c \le -3$ **2. a.** On a : $4 \le a^2 \le 16$ et $\frac{1}{4} \le \frac{1}{b} \le \frac{1}{2}$ Donc : $4 \times \frac{1}{4} \le a^2 \times \frac{1}{b} \le 16 \times \frac{1}{2}$ D'où : $1 \le \frac{a^2}{b} \le 8$ **b.** $-7 \le c \le -3$ donc $3 \le -c \le 7$ $\frac{1}{4} \le \frac{1}{b} \le \frac{1}{2}$ donc $2 \le b \le 4$ D'où : $6 \le -cb \le 28$ Alors : $-28 \le bc \le -6$ **c.** $2 \le -a \le 4$ et $3 \le -c \le 7$ Donc : $6 \le (-a) \times (-c) \le 28$ D'où : $6 \le ac \le 28$
Exercice 33	$A = 10 \times 16 - 5^2 \times \pi = 160 - 25\pi$ Sachant que : $3,14 < \pi < 3,15$ Alors : $-78,75 < -25\pi < -78,5$ D'où : $81,25 < 160 - 25\pi < 81,5$
Exercice 34	On sait que : $A_{AMD} = \frac{3x}{2} = 1,5x$ et $A_{MBC} = 9 - 1,5x$ La condition : $1,5x < \frac{9 - 1,5x}{3}$ Ce qui donne : $x < \frac{3}{2}$ Puisque x est positive

	Alors : $0 < x < \dfrac{3}{2}$
Exercice 35	**1.** $T_1(x) = 40x$ $T_2(x) = 16x + 360$ **a.** $T_1(14) = 40 \times 14 = 560$ $T_2(14) = 16 \times 14 + 360 = 584$ Donc : $T_1(14) < T_2(14)$ **b.** $T_1(16) = 40 \times 16 = 640$ $T_2(16) = 16 \times 16 + 360 = 616$ Donc : $T_1(16) > T_2(16)$ **2 et 3 .** Ces questions sont une occasion pour utiliser le numérique en classe en faisant participer les élèves.



	A	B	C
1	x	40x	16x+360
2	0	0	360
3	1	40	376
4	2	80	392
5	3	120	408
6	4	160	424
7	5	200	440
8	6	240	456
9	7	280	472
10	8	320	488
11	9	360	504
12	10	400	520
13	11	440	536
14	12	480	552
15	13	520	568
16	14	560	584
17	15	600	600
18	16	640	616
19	17	680	632
20	18	720	648
21	19	760	664
22	20	80	680

Exercice 36



En utilisant deux fois le théorème de Thalès on obtient :

	• $\frac{BM}{BC}=\frac{BN}{BA}=\frac{MN}{BC}$ $\frac{x}{9}=\frac{BN}{5}=\frac{MN}{7}$ Donc $MN=\frac{7}{9}x$	• $\frac{CM}{CB}=\frac{CR}{CA}=\frac{MR}{AB}$ $\frac{9-x}{9}=\frac{CP}{7}=\frac{MR}{5}$ Donc : $MR=\frac{5(9-x)}{9}$ Sachant que : $0<x<9$ Alors : $0<2x<18$ $0<\frac{2x}{9}<2$ Donc : $5<\frac{2x}{9}+5<7$ Or : $MN+MR=\frac{2x}{9}+5$ Alors : $5<MN+MR<7$

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8
Réponses	b	a	c	a	c	b	c	a

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 37	• Soit x le nombre de mois ; • Mise en inéquation : $250\times\frac{52}{100}x>1000$ • Résolution : $130x>1000$ $x>\frac{1000}{130}$ $x>\frac{100}{13}$ Or : $\frac{100}{13}\simeq 7,7$ • Interpretation : à partir du 8ème mois le montant dépassera pour la 1ère fois $1000dhs$.

CHAPITRE 04	Équations et inéquations	Durée totale : 8h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Résolution d’une équation du premier degré à une inconnue.
• Développement et factorisation.
• Résolution de l’équation de la forme $(ax + b)(cx+d)=0$.
• Théorème de Pythagore.
• Propriétés de l’ordre des nombres réels.
• Racines carrées

Compétences visées :

• Maîtriser les techniques de résolution d’une équation du premier degré à une inconnue.
• La méthode de résolution algébrique d’un problème.
• Résoudre une inéquation du 1er degré à une inconnue et représenter les solutions sur une droite graduée.
• Modéliser des problèmes et les résoudre en utilisant les équations et les inéquation..

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 4h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 1*** **Équation du 1er degré à une inconnue** **• Objectifs :** Reconnaître et savoir résoudre une équation du 1er degré à une inconnue. **• Matériels didactiques :** Cahiers et calculatrice **• Activité :** - Activité 4 : Ramener les élèves à transformer la situation à l'équation : $n+n+1=1557$ puis trouver les étapes pour isoler n. - Activité 2 : les objectifs de cette activité est modeliser une situation en utilisant les équations. **• Résumé de cours :** Paragraphes page 63 n 1.1 ; 1.2 et 1.3 **• Exercices d’application :** - Exercices 6 page 67 - Exercice 16 page 67 **• Exercices:** Exercice 22 et 21 page 69 Exercice n 8 et 19 page 67 et 68 **• Devoir :** Exercices 29 à 30 page 70	**Des pré-requis :** L'enseignant commence la séance par le QCM de la page 60 n 1 à 6 interrogeant les élèves pour voir les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier le niveau d'acquisition les techniques de résolution d'équations du 1er degré à une inconnue et savoir modéliser un problème. **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices résolus n 1 et 3 page 65

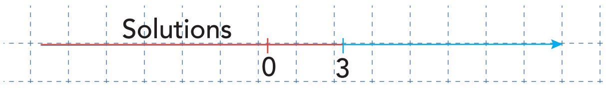
Durée : 4h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***<u>Séquence 2</u>*** **Équation - produit à une inconnue** **• Objectifs :** Reconnaître et savoir résoudre une équation de degré supérieur à 1 en la ramenant à des équations du 1er degré une inconnue en utilisant la factorisation. **• Matériels didactiques :** Cahiers **• Activité :** Mener les élèves à justifier le choix de 0 et 5 comme solutions et à s'inspirer de cet exemple pour trouver les solutions des autres exemples puis généraliser la méthode. **• Résumé de cours :** Méthode "2.2 page 63" **• Exercices d'application :** - Exercices 11 ; 12 page 64 **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 14 et 15 page 64 **• Devoir :** Exercice 13 page 67 **• Auto-formation :** Exercices"Page 26 et 27 p 69" **• Remédiations :** Page 72 n 1	**Des pré-requis :** L'enseignant demande aux élèves de trouver dans la liste les valeurs de x qui vérifient l'égalité : $x^2+1=26$ La liste : -2 ; -4 ; -5 ; 0 ; 3 ; 4 et 5 **Des acquis :** Vérifier que les élèves savent déterminer le degré d'une équation et trouver la méthode adéquate pour la résoudre. **Auto-évaluation :** Faire à domicile les exercices résolus page 65 **• Je m'évalue :** "page 71 de 1 à 5"
Durée : 4h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***<u>Séquence 3</u>*** • Objectifs : résoudre une inéquations du 1er degré à une inconnue • Matériels didactiques : une ordinateur cahiers • Activité 1 : 7 p 62 L'approche de l'inéquation par tille en utilisant l'Excel et c'est une occasion pour se familiariser avec les formules du logiciel **Activité 2 :** p 62 p8 Dans l'activité ou modélise une situation géométrique du inéquation **• Résumé de cours :** paragraphe 4 page 64 **• Exercices d'application :** 67 n11 et 12 **• Exercices d'approfondissement :** p 69 n 23 ; 24 et 25 **• Auto-formation :** p 65 n 4 **• Devoir :** p 66 n 5 **• Remédiations :** p 72 n 72	**Des acquis :** Vérifier que les élèves maitrise les règles de l'ordre **• Je m'évalue :** p 71 n 6 à 8

ÉLEMENTS DE RÉPONSE

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8
Réponses	b	c	c	a	b	a	c	a

Exercices d'application :

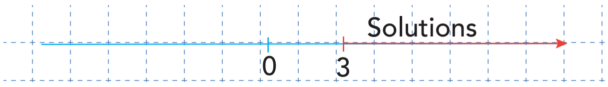
<table>
<tr><th>Exercices</th><th colspan="2">Réponses</th></tr>
<tr><td>Exercice 6</td><td>• $x=10-5=5$; la solution est 5.
• $x=10+5=15$; la solution est 15.</td><td>• $x=\frac{10}{5}=2$; la solution est 2.
• $x=10\times 5=50$; la solution est 50.</td></tr>
<tr><td>Exercice 7</td><td>• $4x=6$ donc $x=\frac{3}{2}$; la solution est $\frac{3}{2}$
• $3x+6-x=10x-18$; la solution est 3.</td><td>• $5x+5=6x-12$; la solution est 17.
• $8+\frac{2}{3}x=\frac{x}{3}-7$; la solution est –45</td></tr>
<tr><td>Exercice 8</td><td colspan="2"><table>
<tr><th>Équation</th><th>a</th><th>b</th><th>c</th><th>d</th><th>e</th><th>f</th><th>g</th></tr>
<tr><td>Solution</td><td>1</td><td>8</td><td>-2</td><td>$-\frac{11}{6}$</td><td>-18</td><td>Pas de solution</td><td>Tout nombre est solution</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Exercice 9</td><td colspan="2">Dans ces équations on applique la propriété du produit nul :
• $(x-1)(x-3)=0$ signifie $x-1=0$ ou $x-3=0$
Signifie : $x=1$ ou $x=3$.
Les solutions sont : 1 et 3
De même pour les autres équations.</td></tr>
<tr><td>Exercice 10</td><td colspan="2">a. • $\frac{3x-3}{12}-\frac{6x-12}{12}>\frac{2x-6}{12}$
$3x-3-6x+12>2x-6$
$-5x>-15$
$x<\frac{-15}{-5}$
d'où : $x<3$
• Tout nombre inférieure strictement à 3 est solution de l'inéquation
• Représentation :


b. • $(\sqrt{5}-3)x\leq 3(\sqrt{5}-3)$
Or $\sqrt{5}<3$ donc : $\sqrt{5}-3<0$
Alors $x\geq\frac{3(\sqrt{5}-3)}{\sqrt{5}-3}$</td></tr>
</table>

$x \geq 3$

• Tout nombre superieur en égal à 3 est solution de l'inéquation.

• Représentation :



Exercice 11

• $x-4 \leq 0$ donc $x \leq 4$

Tout nombre inférieur ou égale à 4 est solution

• $x+2>0$ donc $x>-2$

Tout nombre strictement supérieur à -2 est solution de l'inéquation

• $3x>9$ donc $x>\frac{9}{3}$ alors $x>3$

Tout nombre strictement supérieur à 3 est solution

• $-2x \leq 4$ donc $x \geq \frac{4}{-2}$

Tout nombre supérieur ou égale à -2 est solution.

Exercice 12

L'inéquation	Etape finale	solution
$2x-3>x+5$	$x>8$	Tout nombre strictement supérieur à 8
$4x-1 \leq 2(x-1)+3$	$x \leq 1$	Tout nombre inférieur ou égal à 1
$-5x+2 \geq 2x+9$	$x \leq -1$	Tout nombre inférieur ou égal à -1
$-3(x+2)+1<x+7$	$x>-3$	Tout nombre strictement supérieur à 3

Exercice 13

• Pour $x^2=9$

Les solutions sont 3 et -3

• $x^2+144=0$ n'admet pas de solution.

• Les solutions de : $4x^2=400$ sont 10 et -10

• Les solutions de : $x^2-2=0$ sont $\sqrt{2}$ et $-\sqrt{2}$

Exercice 14

Dans cet exercice on utilise les identités remarquables pour factoriser :

• $(4x-1-5)(4x-1+5)=0$

Les solutions sont : $\frac{3}{2}$ et -1

• $(t+3-2t-1)(t+3+2t+1)=0$

Les solutions sont : 2 et $-\frac{4}{3}$

• $(5a-7-a+9)(5a-7+a-9)=0$

Les solutions sont : $-\frac{1}{2}$ et $\frac{8}{3}$

• $(2y-1)^2=0$

La solution est : $\frac{1}{2}$

• $(3x-4)^2=0$

La solution est : $\frac{4}{3}$

Exercice 16	• Soit x le prix d'une revue. (en dirhams) • L'équation : $2x+11=3(x-1)$ • La résolution : $x = 14$ • Conclusion : le prix d'une revue est 14 *dhs*.
Exercice 17	Soit x le nombre d'élèves de cette classe. • $\frac{2}{3}\times\frac{3}{8}x+30=x$ • Par résolution on trouve : $x = 40$ • Donc le nombre d'élèves est : 40
Exercice 18	Soit x la masse de Leila (en kg) Donc la masse de Imad est : $x + 15$ • $x+x+15=135$ $2x=120$ $x=60$ • Donc Imad pèse : 75 kg et Leila : 60 kg
Exercice 19	Partage des points : <table><tr><th>Le 1^{er}</th><th>Le 2^{ème}</th><th>Le 3^{ème}</th></tr><tr><td>X</td><td>x+75</td><td>x-50</td></tr></table> • L'équation : $x+x+75+x-50=325$ • La résolution : $x=100$ • Le 1er a : 100 *dhs* Le 2ème a : 175 *dhs* Le 3ème a : 50 *dhs*
Exercice 20	**1.** $A_{AMND}=\frac{(AM+DN)\times AD}{2}$ $A_{AMND}=\frac{(8-x+2x)\times 4}{2}=2x+16$ **2.** $A_{MBCN}=\frac{(MB+NC)\times AD}{2}$ $A_{MBCN}=\frac{(x+10-2x)\times 4}{2}=20-2x$ **3.** à L'équation : $2x+16=20-2x$ • La résolution : $4x=4$ signifie que : $x=1$ • Les deux trapèzes ont la même aire pour : $x = 1$

Exercices d'approfondissement :

<table>
<tr><th>Exercices</th><th>Réponses</th></tr>
<tr><td>Exercice 21</td><td>
1. $2x-8=8x-33$; la solution est $\frac{25}{6}$
2. $\frac{10t+3}{15}=\frac{2t-3}{4}$; la solution est -5,7.
3. $6x-3-2x+6=x-9x-12$; la solution est : $-\frac{5}{4}$.
4. $5(y-3)+4(y-5)=2(2y+3)-10(3y+5)35y=-9$
$y=\frac{-9}{35}$ la solution est $\frac{-9}{35}$.
</td></tr>
<tr><td>Exercice 22</td><td>
• $3x=6\sqrt{7}$ signifie : $x=2\sqrt{7}$; La solution est : $2\sqrt{7}$
• $\left(2-\sqrt{3}\right)x=3$ signifie : $x=3\left(2+\sqrt{3}\right)$; la solution est : $3\left(2+\sqrt{3}\right)$
• $\left(\sqrt{5}-\sqrt{2}\right)t=3\sqrt{5}+\sqrt{2}$ signifie : $t=\frac{17+4\sqrt{10}}{3}$; la solution est : $\frac{17+4\sqrt{10}}{3}$
• $\frac{x-\sqrt{2}}{\sqrt{3}}=\frac{x-\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$ signifie : $\left(\sqrt{2}-\sqrt{3}\right)x=-1$; la solution est : $\sqrt{3}+\sqrt{2}$
</td></tr>
<tr><td>Exercice 24</td><td>
Soit x le nombre de séances.
• L'inéquation : $15x+250<50x$
• Résolution : $-35x<-250$
$x>\frac{250}{35}$
Or : $\frac{250}{35}\simeq 7{,}14$
• Conclusion :
A partir de la 8ème séance l'abonnement est avantageux.
</td></tr>
<tr><td>Exercice 26</td><td>
On applique la propriété du produit nul puis on résout les équations du 1er degré à obtenues.
</td></tr>
<tr><td>Exercice 27</td><td>
<table>
<tr><th>N</th><th>Forme factorisée ou réduite</th><th>Solutions</th></tr>
<tr><td>A</td><td>$x(4x-3)=0$</td><td>o et $\frac{3}{4}$</td></tr>
<tr><td>B</td><td>$x\left(\sqrt{2}x-\sqrt{3}\right)=0$</td><td>0 et $\frac{\sqrt{6}}{2}$</td></tr>
<tr><td>C</td><td>$(2x-1)(3x+7)=0$</td><td>$\frac{1}{2}$ et $-\frac{7}{3}$</td></tr>
<tr><td>D</td><td>$(3x+2)(-3x-1)=0$</td><td>$-\frac{2}{3}$ et $-\frac{1}{3}$</td></tr>
<tr><td>E</td><td>$(x-3)(-x-2)=0$</td><td>3 et -2</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

F	$(x-1)(x-6)=0$	1 et 6
G	$(2x-3)(2x+3)=0$	$\frac{3}{2}$ et $-\frac{3}{2}$
H	$(5x-4)(5x+4)=0$	$\frac{4}{5}$ et $-\frac{4}{5}$
I	$(\sqrt{3}x-\sqrt{2})(\sqrt{3}x+\sqrt{2})=0$	$\frac{\sqrt{6}}{3}$ et $-\frac{\sqrt{6}}{3}$
J	$(x-5)(x+1)=0$	5 et -1
K	$(6-5x)\left(-\frac{125}{4}x-\frac{57}{2}\right)=0$	$\frac{6}{5}$ et $-\frac{114}{125}$
L	$(x-2)(5x+4)=0$	2 et $-\frac{4}{5}$
O	$(5x-1)(-3x+5)=0$	$\frac{1}{5}$ et $\frac{5}{3}$
P	$(3x-1)(x+5)=0$	$\frac{1}{3}$ et -5
M	$25x^2-6x=25x^2+70x+34$	$-\frac{17}{38}$
N	$(2x-\sqrt{3})(x+\sqrt{3})=0$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$ et $-\sqrt{3}$

Exercice 28

Soit n Le 1er entier
Alors son consécutif est $n+1$
Donc : $n+n+1=1993$
D'où : $n=996$
Le 1er nombre est 996
Et le suivant est 997

Exercice 29

- Soit x le nombre de participants :
- L'équation : $1000(x-8)=800x$
- La solution : $x=40$
- Conclusion : il y avait 40 participants au de part et 32 à la fin.

Exercice 30

1. $9^{x-1}=3^{x+1}$ signifie : $3^{2(x-1)}=3^{x+1}$
équivaut à : $2(x-1)=x+1$
La solution est : 3

2. $2^{2x+1}=32$ signifie : $2^{2x+1}=2^5$ signifie : $2x+1=5$
La solution est : 2

Exercice 31

- Soit : $DE=x$
- L'équation : $\frac{AD\times DE}{2}=\frac{5}{6}$ ($AD\times AB-\frac{AD\times DE}{2}$)

$x=\frac{5}{3}\left(300-\frac{x}{2}\right)$

	$x=\frac{3000}{11}$ • E doit être à $\frac{3000}{11}m$ du point D sur le segment $[DC]$.
Exercice 32	• Soit x le nombre de sacs de blé. • L'équation : $\frac{3}{7}x+\frac{1}{4}\times\frac{4}{7}x+6=x$ • La résolution : $x = 14$ • Conclusion : 14 sacs de blé.
Exercice 33	**1.** $\alpha=2\left(x^2+\frac{1}{2}x+\frac{1}{16}\right)=2\left(x^2+2\times\frac{11}{4}x+\frac{1}{16}\right)$ donc : $\alpha=2\left(x+\frac{1}{4}\right)^2$ Donc $a=1$ et $b=\frac{1}{4}$ **2.** $\alpha=0$ donc : $2\left(x+\frac{1}{4}\right)^2=0$ signifie $x+\frac{1}{4}=0$ Donc $x=-\frac{1}{4}$ La solution de l'équation : $-\frac{1}{4}$
Exercice 34	*1.* $x^3+x^2=0$ $x^2(x+1)=0$ $x^2=0$ *ou* $x+1=0$ $x=0$ *ou* $x=-1$ *Les solutions :* 0 *et* 1 **2.** $a-b=0$ $x^3+x^2-(9x+9)=0$ $x^2(x+1)-9(x+1)=0$ $(x^2-9)(x+1)=0$ $(x-3)(x+3)(x+1)=0$ $x=3$ ou $x=-3$ ou $x=-1$ Les valeurs de x sont : 3, -3 et -1 $9x+9=0$ $9x=-9$ $x=-1$ *La solution :* -1
Exercice 35	• Réponses et méthode : À partir de la question, on choisit une lettre qui détermine le nombre de chameaux, on la note c , et puisque chaque animal a une seule tête alors : le nombre de dromadaires est : 180 - c

	• *Mise en équation* : Pour modéliser la situation et la transformer en équation, on analyse les données, ainsi on obtient l'équation : 2c+(180-c) = 304 • *Résolution de l'équation :* $2c+180-c= 304$ $2c-c+180 = 304$ c +180 - 180+=304 - 180 c = 124 , 124 est la solution de l'équation • *Retour au problème :* On a 124 chameaux et 56 dromadaires

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8
Réponses	a	a	c	c	c	a	c	a

Auto-formation :

Exercices	Réponses	
Exercice 36	**1.** $x^2+1=4$ signifie : $x^2=3$ donc : $x=\sqrt{3}$ ou $x=-\sqrt{3}$ Les solutions sont : $\sqrt{3}$ et $-\sqrt{3}$	**2.** $x^2(x-4)-(x-4)=0$ $(x-4)(x-1)(x+1)=0$ Les solutions sont : 4, 1 et -1
Exercice 37	$\sqrt{(x-3)^2}-\sqrt{(x-4)^2}=2$ Sachant que : $3<x<4$ Alors : $x-3>0$ et $x-4<0$ Donc l'équation devient : $x-3-(4-x)=2$ signifie : $x-3-4+x=2$ signifie : $2x=9$ donc : $x=4{,}5$ La solution est : 4,5	
Exercice 38	**1.** $3^x+3^x\times 3^3=28\times 3^3$ $3^x(1+27)=28\times 3^3$ $3^x\times 28=28\times 3^3$ $3^x=3^3$ $x=3$ La solution est : 3	**2.** $7^{5x(3x+1)}=7^0$ Ou en déduit que : $5x(3x+1)=0$ $5x=0$ ou $3x+1=0$ Les solutions sont 0 et $-\frac{1}{3}$
Exercice 39	• Soient : x ; $x+1$; $x+2$ et $x+3$ les quatre nombres. • L'équation : $x^2+(x+1)^2+(x+2)^2+(x+3)^2=366$ équivaut à : $x^2+3x-88=0$ équivaut à : $(x-8)(x+11)=0$ Les solutions sont : 8 e t -11 1er cas : Les nombres sont : 8 ; 9 ; 10 et 11 2ème cas : On ne peut pas avoir (-11) comme 1er nombre car les nombres sont entiers naturels.	

CHAPITRE 05	Système de deux équations du 1er degré à deux inconnues	Durée totale : 8h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Équations du 1er degré à une inconnue
• Fonctions linéaires et affines et leurs représentations graphiques
• Équations d'une droite
• Conditions des positions relatives de deux droites.

Compétences visées :

• Connaître et résoudre un système de deux équations du premier degré à deux inconnues en utilisant la méthode de substitution ou de combinaison
• Interprétation géométrique pour résoudre un système en le liant à deux équations de deux droites parallèles ou sécantes
• Savoir modéliser un problème en utilisant des systèmes d'équation

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 6h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 1*** **Equations à deux inconnues et système** **• Objectifs :** - Reconnaître et savoir déterminer les solutions d'une équation du 1er degré à deux inconnues. - Reconnaître un système de deux équations du 1er degré à deux inconnues et le résoudre par la méthode de substitution. **• Matériels didactiques :** Cahiers et calculatrice **• Activité :** Activité 4 page 76 Activité 3 page 75 Juste après la 1er question de l'activité 4 p 76 on annonce la définition d'une équation du 1er degré à deux inconnues et qu'elle a plusieurs solutions sous forme de couples et à la fin de l'activité en présente le système. **• Résumé de cours :** Paragraphes "page 77 n 1 et 2" **• Exercices d'application :** - Exercice 8 et 9 page 81 **• Exercices d'approfondissement :** - Exercice 27 page 83 **• Activité :** - Exercice 4 page 75 **• Méthodes de résolution d'un système :** **1.** La substitution **• Activité :** n 1 page 75	**Des pré-requis :** L'enseignant commence la séance par le QCM de "la page 74 en interrogeant les élèves pour voir les acquis individuels ce qui permet de passer du géométrique à l'algébrique **Des acquis :** Vérifier le niveau d'acquisition de la méthode de substitution dans la résolution d'un système. **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à

	On mène les élèves à trouver le système : $\begin{cases} x+2y=20000 \\ -2x+y=4000 \end{cases}$ L'activité guide les élèves à déterminer les valeurs de x et y en utilisant la méthode de substitution et l• l'enseignant insiste sur "Remplacer " **• Résumé :** Méthode de substitution p 77 **• Exercice d'application :** Exercice 10 page 81 **• Exercice d'approfondissement :** Exercice 30 page 83	domicile les exercices résolus "p 79 n 2 et 3"
Durée : 8h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***<u>Séquence 2</u>*** **• Objectifs :** Savoir résoudre un système de deux équations du 1er degré à deux inconnues par la méthode de combinaison linéaire **• Matériels didactiques :** Cahiers et calculatrice **• Méthodes de résolution d'un système :** **2.** La combinaison linéaire **• Activité :** Activité 2 page 75 Les élèves modélisent le problème par le système : $\begin{cases} 3x+4y=53 \\ 2x+2y=30 \end{cases}$ Où x représente le prix d'une tasse de café et y celui d'une limonade. L'activité guide les élèves à déterminer les valeurs de x et y en utilisant la méthode de combinaison linéaire et l• l'enseignant insiste sur "l'élimination par addition membre à membre" des deux équations obtenues. **• Résumé de cours :** Méthode de combinaison linéaire " 2 page 77 " **• Exercices d'application :** - Exercice 11 et 12 page 81 **• Exercices d'approfondissement :** - Exercice 31 page 83 **• Résolution de problèmes :** Exercice 22 à 26 page 82 TICE : Sur des calculatrices scientifiques on trouve un mode de résolution d'équations que l'élève peut utiliser pour au moins vérifier les solutions dans son travail personnel : Par exemple sur "Casio *fx*-92" renseigner le tableau en mettant les valeurs de a ; b et c dans chaque équation ainsi on obtient le couple solution. **• Devoir :** Exercices 36 à 42 page 83/84 **• Auto-formation :** Exercices 43 à 46 page 85 **• Remédiations :** Page 72	**Des pré-requis :** $\begin{cases} x+2y=1 \\ 3x+y=6 \end{cases}$ L'enseignant vérifie dans cette partie les acquis de la séance dernière ainsi il peut demander aux élèves d'isoler une fois x et autre fois y dans les deux équations Puis demander la solution du système. **Des acquis :** Vérifier que les élèves savent utiliser la méthode de combinaison linéaire pour résoudre un système. **Auto-évaluation :** A faire à domicile les exercices résolus "p 79 / 80 n 4 à 7" **• Je m'évalue :** **"page 85"**

<u>ÉLEMENTS DE RÉPONSE</u>

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7
Réponses	b	a	b	a	b	b	a

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 8	• $3\times 2-6\times(-1)+2=6+6+2=14$ • $3\times 0-6\times\frac{1}{3}+2=0-2+2=0$ • $3\times(-1)-6\times\frac{1}{6}+2=-3-1+2=-2$ $\left(0;\frac{1}{3}\right)$ est le seul couple qui vérifie l'égalité ; donc : $\left(0;\frac{1}{3}\right)$ est l'une des solutions de l'équation.
Exercice 9	**1.** Les couples de la forme $\left(x;2x+\frac{3}{2}\right)$ sont les solutions de l'équation ; avec x un réel. **2.** L'une des équations dont $(2;3)$ est solution : $2x+y-7=0$
Exercice 10	Dans la 2ème équation : $x=2y+1$ • On remplace x par $2y+1$ dans la 1ère équation : $2(2y+1)-y=-2$ d'où : $y=-\frac{4}{3}$ • On déduit : $x=2\times\frac{-4}{3}+1=-\frac{5}{3}$ Donc $\left(-\frac{5}{3};-\frac{4}{3}\right)$ est la solution du système.
Exercice 11	Calcul de x : $\begin{cases} x+y=12 & \times(-2) \\ 3x+2y=31 \end{cases}$ $\begin{cases} -2x-2y=-24 \\ 3x+2y=31 \end{cases}$ Donc : $-2x-\cancel{2y}+3x+\cancel{2y}=-24+31$ $x=7$ Calcul de y : $\begin{cases} x+y=12 & \times(-3) \\ 3x+2y=31 \end{cases}$

	$\begin{cases} -3x-3y=-36 \\ 3x+2y=31 \end{cases}$ Donc : $-\cancel{3x}-3y+\cancel{3x}+2y=-36+31$ $-y=-5$ $y=5$ • Le couple solution est : $(7;5)$
Exercice 12	Le couple solution est : $\left(-\frac{1}{4};-\frac{7}{8}\right)$
Exercice 13	(see table below)
Exercice 14	En remplaçant x par -1 et y par 2 On obtient le système : $\begin{cases} -a+2b=-3 \\ -2a-6b=1 \end{cases}$ Dont la solution est : $\left(\frac{8}{5};-\frac{7}{10}\right)$ Donc : $a=\frac{8}{5}$ et $b=-\frac{7}{10}$
Exercice 15	Déterminons a et b tel que : $\begin{cases} a+b=154 \\ a-b=28 \end{cases}$ Par résolution du système : $a=91$ et $b=63$.
Exercice 16	Soit i le montant de Imane et a celui d'Ahmed **1.** Modélisons la situation par le système $\begin{cases} i+a=27 \\ 2(i-3)=a+3 \end{cases}$ **2.** Dont la solution est : $(12;15)$? • Conclusion : Imane possède : $12dhs$ Et Ahmed possède : $15dhs$
Exercice 17	• Soit x le prix (en dh) de la maison et y celui du terrain. • Le système : $\begin{cases} x+y=980000 \\ y=\frac{1}{6}x \end{cases}$ • Par résolution : $x=840000$ et $y=140000$ • La maison coûte : $840000dhs$

Exercice 13 :

	1	2	3	4
S1 :	$(1;5)$	$\left(\frac{1}{3};\frac{17}{15}\right)$	$(4;5)$	$\left(\frac{1}{7};\frac{11}{7}\right)$
S2 :	$\left(\frac{3}{2};-\frac{1}{2}\right)$	$\left(\frac{1}{8};\frac{1}{2}\right)$	$\left(-\frac{7}{4};\frac{9}{4}\right)$	$\left(\frac{9}{7};-\frac{20}{7}\right)$

	• Le terrain coûte : $140000dhs$
Exercice 18	• Le système est : $\begin{cases}5a+4b=450\\4a+2b=270\end{cases}$ • La solution du système : $(30;75)$ Le prix d'un livre de type A est : $30dhs$ Celui d'un livre de type B est : $75dhs$
Exercice 19	• x : la masse (en kg) de l'ainé y : la masse de son frère • Le système : $\begin{cases}x+y=105\\x-y=15\end{cases}$ • La solution : $(60;45)$ • Interprétation : l'ainé pèse : $60kg$ son frère pèse : $45kg$
Exercice 20	On trace dans un repère du plan chacune des deux droites et on lit les coordonnées du point d'intersection qui sont : $(1;-2)$
Exercice 21	**1.** La solution du système : $\left(\frac{1}{4};\frac{7}{4}\right)$ **2.** Les équations des deux droites sont les équations du système de la question (**1.** ainsi : $x=\frac{1}{4}$ et $y=\frac{7}{4}$ Donc : $E\left(\frac{1}{4};\frac{7}{4}\right)$
Exercice 22	**1.** La solution du système est : $(200;50)$ **2.** Soit : x le nombre d'hommes et y celui des femmes • Le système : $\begin{cases}x=4y\\x+y=250\end{cases}$ Ainsi : $x=200$ et $y=50$ • Interprétation : dans l'entreprise On a : 200 Hommes et 50 femmes.
Exercice 23	**1.** La solution du système est : $(110;50)$ **2.** En prenant x le tarif-adulte et y le tarif-enfant ; on obtient le système : $\begin{cases}250x+50y=30000\\x-y=60\end{cases}$ Qui devient : $\begin{cases}5x+y=600\\x-y=60\end{cases}$ Ainsi : $x=110$ et $y=50$ Donc : un adulte doit payer : $110dhs$ Un enfant doit payer : $50dhs$

Exercice 24	**1.** La solution du système est : $(10,5;8)$ **2.** La situation se traduit par le système de la question (**1.** ; ainsi : $x = 10,5$ et $y = 8$ Interprétation : • Un kilo de vernis coûte : $10,50dhs$ • Un litre de cire coûte : $8dhs$
Exercice 25	**1.** La solution du système est : $(4,5;3,2)$ **2.** En prenant x le prix d'un kg de pomme de terres et y celui d'un kg de carottes On obtient le système : $\begin{cases} 50x + 30y = 321 \\ 70x + 50y = 475 \end{cases}$ En simplifiant on obtient le 1[er] système. • Interprétation Un kilo de pommes de terre coûte : $4,50dhs$ Un kilo de carottes coûte : $3,20dhs$
Exercice 26	**1.** Le couple $(-2;20)$ ne vérifie pas la deuxième équation ; donc ce n'est pas une solution du système. **2.** p : le nombre de poules c : le nombre de chèvres • Le système : $\begin{cases} p + c = 18 \\ 2p + 4c = 40 \end{cases}$ • La solution du système : $(16;2)$ • Interprétation : Ahmed a 16 poules et deux chèvres.

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 27	$5 \times (-1) - 5 \times (-1) = -5 + 5 = 0$ Donc $(-1;-1)$ est une solution de l'équation.
Exercice 28	Les couples solutions sont de la forme : $\left(\frac{4}{3}y + \frac{4}{3}; y\right)$; avec y un nombre réel.
Exercice 29	<table><tr><th>Système</th><th>S1</th><th>S2</th><th>S3</th></tr><tr><td>Solution</td><td>$\left(\frac{3}{2};-\frac{7}{2}\right)$</td><td>$\left(-\frac{10}{3};2\right)$</td><td>$\left(\frac{1}{7};\frac{3}{7}\right)$</td></tr></table>
Exercice 30	<table><tr><th>Système</th><th>S1</th><th>S2</th><th>S3</th><th>S4</th></tr><tr><td>Solution</td><td>$\left(\frac{3}{2};\frac{5}{2}\right)$</td><td>$(-13;9)$</td><td>$\left(\frac{13}{7};\frac{19}{7}\right)$</td><td>$\left(\frac{4}{11};\frac{-17}{11}\right)$</td></tr></table>

Exercice 31

Système	S1	S2	S3	S4
Solution	$\left(1;\frac{1}{7}\right)$	$\left(\frac{22}{13};\frac{38}{13}\right)$	$\left(-4;6\right)$	$\left(-\frac{1}{23};-\frac{78}{23}\right)$

Exercice 32

Système	S1	S2	S3	S4	S5
Solution	$\left(-1;-3\right)$	$\left(-2;3\right)$	$\left(2;-\frac{5}{4}\right)$	$\left(2;-2\right)$	Pas de solution

Exercice 33

Système	S1	S2	S3
Solution	$\left(\frac{11}{7};\frac{13}{7}\right)$	$\left(\frac{7}{9};\frac{50}{27}\right)$	$\left(\frac{44}{3};-\frac{58}{3}\right)$

Exercice 34

Système	S1	S2	S3	S4
Solution	$\left(1;0\right)$	$\left(\frac{2\sqrt{5}-1}{3};\frac{2\sqrt{5}-9}{3}\right)$	Tout couple est solution	Tout couple est solution

Exercice 35

S1 : $\left(1;2\right)$ est la solution

S2 : Pas de solution

Exercice 36

1. $5\times5-3\times8=25-24=1$

• $2\times5-8=10-8=2$

Donc $\left(5;8\right)$ est solution du système.

2. $2\times\left(-1\right)-\left(-2\right)=0$ et $y\neq2$

Donc $\left(-1;-2\right)$ n'est pas une solution du système.

3. $\left(a+1;b-2\right)$ est solution du système

Donc $\begin{cases}a+1=5\\b-2=8\end{cases}$; D'où : $\begin{cases}a=4\\b=10\end{cases}$

Exercice 37

Même méthode que l'exercice (15) et on trouve : $a=173$; $b=124$

Exercice 38

a. $\left(MI\right)$ et $\left(SE\right)$ sont perpendiculaires à une même droite ; alors elles sont parallèles.

b. En utilisant le théorème de Thales

On a : $\frac{AM}{AE}=\frac{AI}{AS}=\frac{MI}{ES}$

Donc : $\frac{7}{9}=\frac{a}{b}$

D'où : $a=\frac{7}{9}b$

c. $A=\frac{\left(a+b\right)\times2}{2}=a+b$ donc : $a+b=20$

	d. Pour déterminer a et b on résout le système : $\begin{cases} a=\frac{7}{9}b \\ a+b=20 \end{cases}$ Donc : $a=8,75$ et $b=11,25$ Alors : $MI=8,75cm$ et $ES=11,25cm$
Exercice 39	**1.** Le couple solution est : $(12;16)$ **2.** Soit x le contenu (en tonnes) du type A et y le contenu (en tonnes) du type B. • Ainsi : $\begin{cases} 3x+4y=100 \\ 5x+5y=140 \end{cases}$ • Par simplification : $\begin{cases} 3x+4y=100 \\ x+y=28 \end{cases}$ Et d'après **(1.)** : $x=12$ et $y=16$ Interprétation : La capacité d'un Camoin type A est 12 tonnes et celle d'un type B est 16 tonnes
Exercice 40	**1.** (D) et (Δ) ont le même coefficient directeur 2 ; donc : $(D) \parallel (\Delta)$ **2.** Le système est composé des deux équations de (D) et (Δ) Et puisque (Δ) et (D) sont disjointes Alors le système n'a pas de solution.
Exercice 41	• Le système réduit est : $\begin{cases} 55d+40e=900 \\ 40d+55e=952,5 \end{cases}$ • Le couple solution est : $(8;11,50)$ • Interprétation : 1 dollar coûte $8dhs$ • Un euro coûte : $11,50dhs$
Exercice 42	**1.** Le couple solution est : $(125;75)$ **2.** Soient : x le prix d'un billet 1ère catégorie y le prix d'un billet 2ème catégorie • Le système : $\begin{cases} x+y=200 \\ 30x+10y=4500 \end{cases}$ Par simplification on obtient le système de **(1.)** ; ainsi : $x=125$ et $y=75$ Interprétation : Le nombre de billets A : 125 Le nombre de billets B : 75
Exercice 43	x: la quantité d'oranges en mg y: la quantité de pommes en mg • Modélisation par un système d'équations : $\begin{cases} 0,5x+0,12y=110 \\ x+y=250 \end{cases}$ • La solution du système est le couple (200;50) **• Conclusion :**

	La frantité d'oranges : 200mg La quantité de pommes : 50mg la quantite
Exercice 44	x : la quantite (en l) de la solution contenant 20g.l^{-1} de clilorme y : la quantité (en l) de la solution contenant 50g.l^{-1} de soduire de clalorme de soduin • *Modélisation par un système d'équations :* $\begin{cases} 20x+50y=32 \\ x+y=1 \end{cases}$ • La solution du syst!me est le couple (0,6 , 0,4) • *Conclusion :* On dit mettre 0,6l de la 1er solution et 0,4l de la deuxième.
Exercice 45	
Exercice 46	

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5
Réponses	b	a	a	b	a

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 43	$\begin{cases} (x-y+1)(x-2y)=0 \\ 2x+y+3=0 \end{cases}$ est équivaut à $\begin{cases} x-y=-1 \\ 2x+y=-3 \end{cases}$ ou $\begin{cases} x-2y=0 \\ 2x+y=-3 \end{cases}$ D'où les solutions sont : $\left(-\frac{4}{3};-\frac{1}{3}\right)$ et $\left(-\frac{6}{5};-\frac{3}{5}\right)$
Exercice 44	En résolvant le système on trouve $\cos x=\frac{2\sqrt{3}}{3}$ et $\sin x=\frac{2\sqrt{3}+3}{6}$ Or : $\frac{2\sqrt{3}}{3}>1$; donc cette valeur est un impossible comme $\cos x$. Donc le système n'a pas de solution.
Exercice 45	• Soit x la masse en grammes du liquide (1) Soit y la masse en grammes du liquide (2) • Le système : $\begin{cases} x+y=750 \\ 45x+5y=14(x+y) \end{cases}$ • Le couple solution est : $(168,75;581,25)$ • Interprétation : Il faut mettre 168,75g du liquide (1) Et 581,25g du liquide (2)

Exercice 46	**1. a.** $f(2)=4$; $f(-3)=-6$ **b.** La représentation graphique est la droite passant par l'origine du repère et de coefficient directeur 2. **2.** La solution du système est : $\left(1;\frac{1}{2}\right)$ **3. a.** $g(-1)=-\frac{1}{2}$ signifie $-a+b=-\frac{1}{2}$ $g\left(-\frac{1}{2}\right)=0$ signifie $-\frac{1}{2}a+b=0$ ce qui donne le système $\begin{cases} a-2b=0 \\ a-b=\frac{1}{2} \end{cases}$ D'où : $a=1$ et $b=\frac{1}{2}$ **b.** $g(x)=x+\frac{1}{2}$ **c.** La courbe de g est la droite passant par les points de coordonnées $\left(-1;-\frac{1}{2}\right)$ et $\left(-\frac{1}{2};0\right)$ **d.** Algébriquement : la solution est $\left(1;\frac{1}{2}\right)$ • Graphiquement : c'est le point $E\left(1;\frac{1}{2}\right)$, l'intersection de (D) et (D')

Activités géométriques

CHAPITRE 06	Théorème de Pythagore et trigonométrie	Durée totale : 12h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Proportionnalité
• Puissance
• Équations
• Racines carrées
• Triangle rectangle et cercle
• Théorème de Pythagore direct
• Triangles particuliers.

Compétences visées :

• Utiliser le théorème de Pythagore pour déterminer des longueurs
• Connaître et utiliser la réciproque du théorème de Pythagore
• Connaître et utiliser les rapports trigonométriques pour résoudre des problèmes
• Utilisation de la calculatrice pour déterminer une valeur approchée des rapports trigonométriques d'un angle aigu et inversement.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 5h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 1*** **Théorème de Pythagore et réciproque** **• Objectifs :** Reconnaitre un triangle rectangle et savoir déterminer la langueur d'un coté en connaissant les deux autres cotés en utilisant l'équation carré. **• Matériels didactiques :** Ardoises ; cahiers et calculatrice **• Activité :** - Activité 1 page 93 L'aire du carré $EFGH$ de deux façons nous donne l'égalité : $(a+b)^2-4(ab:2)=c^2$ d'où on en déduit : $a^2+b^2=c^2$ ce qui rappelle le théorème de Pythagore. **• Résumé de cours :** Propriété "p 95 n 1.1" **• Exercices d'application :** Exercices 7 et 8 page 99 **• Exercices d'approfondissement :** - Exercice 23 page 101 La réciproque du théorème de Pythagore **• Activité :** Activité 2 et 3 page 93 Le choix de l'activité dépend du niveau de la classe. **• Résumé de cours :** Propriété "p 95 n 1.2" **• Exercices d'application :** "Exercice 11 page 99	**Des pré-requis :** Au début de la séance le QCM de "la page 92 n 1 à 3 " sur les ardoises **Des acquis :** Vérifier le niveau d'acquisition du théorème de Pythagore. **Des pré requis :** Au début de la séance le QCM de "la page 92 n 4 à 6 " sur les ardoises **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices résolus " p 97 n 1 et 2"

	• Exercice d'approfondissement : Exercices 11 et 12 page 99	
Durée : 7h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 2*** **Trigonométrie** **• Objectifs :** • Connaître et savoir utiliser le sinus et la tangente d'un angle aigu dans un triangle rectangle. • Connaître et savoir utiliser les relations trigonométriques du programme. **• Matériels didactiques :** Ardoises ; cahiers et calculatrice. Rapports trigonométriques d'un angle aigu **• Activité :** Activité " p 94 n 4" **• Résumé de cours :** Définitions "page 96 n 2.1" "casse-toi" est une façon de mémoriser les trois définitions. **• Exercices d'application :** Exercices 13 à 15 page 100 **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 28 et 29 pages 102 **• Devoir :** Exercices 30 et 31 page 102 Relations trigonométriques d'un angle aigu **• Activité :** Activité 5 page 94 **• Résumé de cours :** Propriétés "page 96 n 2.2" **• Exercices d'application :** Exercices 16 et 18 page 100 **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 17 ; 19 et 20 pages 100 **• Devoir :** Exercices 32 à 35 page 102 **• Auto-formation :** Exercices 36 à 39 page 103 **• Remédiations :** "Page 104"	**Des pré-requis :** QCM "p 92 n 7 à 9" Cette partie permet aux élèves de se rappeler la définition du cosinus vue en 2 AC. **Des acquis :** Vérifier que les élèves savent utiliser les définitions des rapports trigonométriques. **Des acquis :** Vérifier que les élèves savent les relations trigonométriques **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices résolus " p 98 n 1 et 2"

ÉLEMENTS DE RÉPONSE

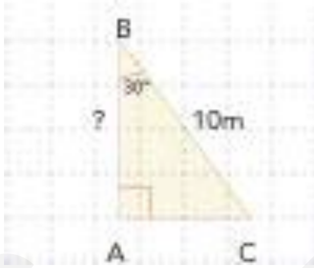
Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9
Réponses	b	a	c	c	c	c	a	a	b

Exercices d'application :

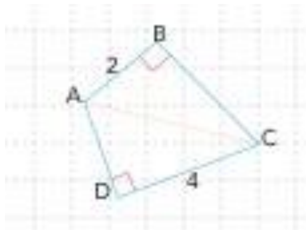
Exercices	Réponses
Exercice 8	Calcul de BC et EF. On applique le théorème de Pythagore au triangle ABC et EFG. • $BC^2 = AB^2 + AC^2$ donc : $BC = \sqrt{3+36} = \sqrt{39}\,(cm)$ • $EF^2 = FG^2 - EG^2$ donc : $EF = \sqrt{64-18} = \sqrt{46}\,(cm)$
Exercice 9	On applique le théorème de Pythagore : $PN^2 = PM^2 + MN^2$ donc : $PN = \sqrt{\frac{4}{9}+\frac{5}{9}} = \sqrt{1} = 1$
Exercice 10	**1.** $AC^2 = 81$ et $AB^2 + BC^2 = 36+45 = 81$ Donc : $AC^2 = AB^2 + BC^2$ D'après la réciproque du théorème de Pythagore, on a : ABC est rectangle en B. **2.** On a : $EG^2 + EF^2 = 12+12 = 24$ et $FG^2 = \left(2\sqrt{6}\right)^2 = 4\times 6 = 24$ Donc : $EG^2 + EF^2 = FG^2$ d'après le réciproque de théorème de Pythagore EFG est rctangle en E. Et puisque : $EG = EF$ Alors : EFG est rectangle isocèle en E. **3.** $SP^2 + RP^2 = \frac{97}{150}$ et $RS^2 = \frac{35}{25} = \frac{210}{150}$ Donc : $RS^2 \neq SP^2 + RP^2$ Alors RSP n'est pas rectangle.
Exercice 11	**1.** On applique le théorème de Pythagore au triangle ABC rectangle en B : $AC^2 = AB^2 + BC^2$ donc $AC = \sqrt{9+16} = 5$ **2.** $DC^2 = 13^2 = 169$ et $AC^2 + AD^2 = 25+144 = 169$ Donc : $DC^2 = AC^2 + AD^2$ D'après la réciproque du théorème de Pythagore, ADC rectangle en A.

Exercice 12	**1.** On applique le théorème de Pythagore respectivement aux triangles ABM, MCN et ADN : $AM = \sqrt{36+4} = \sqrt{40}$, $MN = \sqrt{4+4} = \sqrt{8}$ et $AN = \sqrt{4^2+4^2} = \sqrt{32}$ **2.** On a : $AM = \sqrt{40}^2 = 40$ et $AN^2 + MN^2 = \sqrt{32}^2 + \sqrt{8}^2 = 40$ Donc : $AM^2 = AN^2 + MN^2$ D'après la réciproque du théorème de Pythagore : AMN est rectangle en N.
Exercice 13	• Montrons que ABC est rectangle : $BC^2 = 5^2 = 25$ et $AB^2 + AC^2 = 4 + 21 = 25$, donc : $BC^2 = AB^2 + AC^2$ D'après la réciproque du théorème de Pythagore ABC est rectangle en A. • $\cos\widehat{ABC} = \frac{AB}{BC} = \frac{2}{5}$; $\cos\widehat{ACB} = \frac{AC}{BC} = \frac{\sqrt{21}}{5}$
Exercice 14	$\sin\widehat{EFG} = \frac{EG}{FG} = \frac{0{,}3}{0{,}5} = \frac{3}{5}$ $\sin\widehat{EGF} = \frac{EF}{FG} = \frac{0{,}4}{0{,}5} = \frac{4}{5}$
Exercice 15	**1.** $\tan\widehat{OMN} = \frac{ON}{OM} = \frac{3}{4}$ et $\tan\widehat{ONM} = \frac{OM}{ON} = \frac{4}{3}$ **2.** Avec la calculatrice : $\widehat{OMN} = \tan^{-1}\left(\frac{3}{4}\right) \simeq 37°$ et $\widehat{ONM} = \tan^{-1}\left(\frac{4}{3}\right) \simeq 53°$
Exercice 16	• On sait que : $\sin^2\alpha = 1 - \cos^2\alpha$, donc $\sin^2\alpha = 1 - \left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{7}{16}$ Or : $0 < \sin\alpha < 1$ donc $\sin\alpha = \frac{\sqrt{7}}{4}$ • On sait que : $\tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\frac{\sqrt{7}}{4}}{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{7}}{3}$
Exercice 17	• On sait que : $\cos^2\alpha = 1 - \sin^2\alpha$, donc : $\cos^2\alpha = 1 - \frac{1}{8} = \frac{7}{8}$ Or : $0 < \cos\alpha < 1$; alors : $\cos\alpha = \sqrt{\frac{7}{8}} = \frac{\sqrt{14}}{4}$ • $\tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{\frac{\sqrt{2}}{4}}{\frac{\sqrt{14}}{4}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{14}} = \frac{\sqrt{7}}{7}$
Exercice 18	On a : $27° + 63° = 90°$ et $10° + 80° = 90°$ Donc : $\sin 27° = \cos 63°$ et $\cos 10° = \sin 80°$ Alors : $A = \cos 63° + \sin 80° - \cos 63° - \sin 80°$ d'où : $A = 0$

Exercice 19	On a : $55° + 35° = 90°$ Donc : $\cos 55° = \sin 35°$ Alors : $B = 2\sin^2 35° + 2\cos^2 35° - 2$ $B = 2\left(\sin^2 35° + \cos^2 35°\right) - 2$ $B = 2 \times 1 - 2$ $B = 0$
Exercice 20	Dans le triangle ABC rectangle en A, on a : $\cos \widehat{B} = \dfrac{AB}{BC}$ donc : $\cos 30° = \dfrac{AB}{10}$ Alors : $AB = 10 \times \cos 30°$ D'où : $AB = 5\sqrt{3}\, m$ $AB = 8{,}7\, m$ 

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 21	On applique le théorème de Pythagore aux triangles ABC et AEF : • $AC^2 = AB^2 + BC^2$ donc : $AC^2 = 64 + 36 = 100$, d'où : $AC = \sqrt{100} = 10$. • $AF^2 = AE^2 + EF^2$ donc : $AF^2 = 80 + 20 = 100$, d'où : $AF = \sqrt{100} = 10$. On déduit que : $AC = AF$ D'où : AFC est isocèle en A.
Exercice 22	**1.** On applique le théorème de Pythagore respectivement aux triangles ABC et AED. • $AC^2 = BC^2 - AB^2 = 100 - 36 = 64$, donc : $AC = 8$ • $ED^2 = AD^2 + AE^2 = 16 + 9 = 25$, donc : $ED = 5$ **2.** $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{6}{10} = \dfrac{3}{5}$ et $\dfrac{AE}{ED} = \dfrac{3}{5}$ Donc : $\dfrac{AB}{BC} = \dfrac{AE}{ED}$ **3.** On sait que : $\cos \widehat{B} = \dfrac{AB}{BC}$ et $\cos \widehat{E} = \dfrac{AE}{ED}$ On en déduit que : $\cos \widehat{B} = \cos \widehat{E}$ Alors : $\widehat{B} = \widehat{E}$ Et sachant que : $\widehat{ABC}$ et $\widehat{AED}$ sont alternes-internes par rapport aux droites (BC) et (ED) coupées par la sécante (BE). Alors : $(BC) \parallel (ED)$.

Exercice 23	On applique le théorème de Pythagore aux triangles ABC et ADC.  • $AC^2 = AD^2 + DC^2 = 9 + 16 = 25$, donc : $AC = \sqrt{25} = 5$ • $BC^2 = AC^2 - AB^2 = 25 - 4 = 21$, donc : $BC = \sqrt{21}$
Exercice 24	**1.** On a : $[FG]$ le plus long côté de EFG. Donc : si EFG est rectangle ça sera en E. **2.** $FG^2 = 17^2 = 289$ et $EF^2 + EG^2 = 15^2 + 8^2 = 225 + 64 = 289$ Donc : $FG^2 = EF^2 + EG^2$ D'après la réciproque du théorème de Pythagore le triangle EFG est rectangle en E.
Exercice 25	**1.** Le triangle AEB est inscrit au cercle de diamètre $[AB]$, donc AEB est rectangle en E. **2.** On applique le théorème de Pythagore au triangle AEB rectangle en E. $EB^2 = AB^2 - AE^2$ donc $EB^2 = 100 - 64 = 36$ On en déduit que : $EB = \sqrt{36} = 6(cm)$
Exercice 26	**1. a.** Calcul de AR et HC. On applique le théorème de Pythagore aux triangles AHR et AHC rectangles en H. • $AR^2 = AH^2 + HR^2 = 36 + 20{,}25 = 56{,}25$, donc : $AR = \sqrt{56{,}25} = 7{,}5(cm)$ • $HC^2 = AC^2 - AH^2 = 100 - 36 = 64$ $HC = \sqrt{64} = 8(cm)$ **b.** On a : $H \in [RC]$ Donc : $RC = RH + HC = 4{,}5 + 8 = 12{,}5(cm)$ **2.** On a : $RC^2 = 12{,}5^2 = 156{,}25$ et : $AR^2 + AC^2 = 56{,}25 + 10^2 = 156{,}25$ Donc : $RC^2 = AR^2 + AC^2$ D'après la réciproque du théorème Pythagore. RAC est rectangle en A. **3.** $\cos \widehat{ARC} = \dfrac{AR}{RC} = \dfrac{7{,}5}{12{,}5} = \dfrac{3}{5} = 0{,}6$ $\widehat{ARC} = \cos^{-1}(0{,}6) \simeq 53°$
Exercice 27	On a : $EC^2 = \sqrt{13}^2 = 13$ Et $ED^2 + DC^2 = 4 + 9 = 13$ Donc : $EC^2 = ED^2 + DC^2$ D'après la réciproque du théorème de Pythagore, le triangle EDC est rectangle en D. Donc : $(ED) \perp (DC)$ Puisque : $D \in (AC)$ alors : $(ED) \perp (AC)$ Sachant que : $(AB) \parallel (ED)$ Alors : $(AB) \perp (AC)$

Exercice 28

1. On a : $BC^2 = AB^2 + AC^2 = \dfrac{9}{16} + \dfrac{25}{16} = \dfrac{34}{16}$

Donc : $BC = \sqrt{\dfrac{34}{16}} = \dfrac{\sqrt{34}}{4}$

2.

$$\cos\widehat{ABC} = \frac{AB}{BC} = \frac{\frac{3}{4}}{\frac{\sqrt{34}}{4}} = \frac{3\sqrt{34}}{34}$$

$$\sin\widehat{ABC} = \frac{AC}{BC} = \frac{\frac{5}{4}}{\frac{\sqrt{34}}{4}} = \frac{5\sqrt{34}}{34}$$

$$\tan\widehat{ABC} = \frac{AC}{AB} = \frac{\frac{5}{4}}{\frac{3}{4}} = \frac{5}{3}$$

Exercice 29

1. $\widehat{OMN} = 180° - (35° + 55°) = 90°$

Donc : OMN est rectangle en M.

2. On a : $\sin\widehat{MON} = \dfrac{MN}{ON}$, donc : $\sin 35° = \dfrac{2}{ON}$ alors : $ON = \dfrac{2}{\sin 35°}$

D'où : $ON \simeq 3{,}49\,cm$ (arrondie au centième)

Exercice 30

1. $BI^2 = AB^2 + AI^2$, donc $BI^2 = 2 + 4 = 6$

Donc : $BI = \sqrt{6}$

2. $\sin\widehat{AIB} = \dfrac{AB}{BI}$ donc : $\sin\widehat{AIB} = \dfrac{\sqrt{2}}{\sqrt{6}} = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$

3. On a : $\widehat{AIB} = \widehat{CID}$ (opposés par le sommet)

Donc : $\sin\widehat{AIB} = \sin\widehat{CID}$

Or : $\sin\widehat{CID} = \dfrac{CD}{ID}$

Donc : $\dfrac{CD}{5} = \dfrac{\sqrt{3}}{3}$ d'où : $CD = \dfrac{5\sqrt{3}}{3}$

Exercice 31

1. $\cos\widehat{ABC} = \dfrac{AB}{BC}$

Donc : $\cos 60° = \dfrac{3}{BC}$

Or : $\cos 60° = \dfrac{1}{2}$ alors $\dfrac{1}{2} = \dfrac{3}{BC}$

Donc : $BC = 6$

2. On a : $\widehat{ACB} = 90° - 60° = 30°$

Et : $\cos\widehat{ACB} = \dfrac{AC}{BC}$

	Donc : $\cos 30° = \frac{AC}{6}$ Or : $\cos 30° = \frac{\sqrt{3}}{2}$ Alors : $AC = 6 \times \frac{\sqrt{3}}{2}$ d'où : $AC = 3\sqrt{3}$
Exercice 32	**1.** $\sin \hat{r} = \frac{3}{4}\sin 60° = \frac{3\sqrt{3}}{8}$, donc $\hat{r} = \sin^{-1}\left(\frac{3\sqrt{3}}{8}\right)$, donc $r \simeq 40{,}5°$ (On fait de même pour les autres questions)
Exercice 33	• $\sin^2 y = 1 - \cos^2 y = 1 - \frac{1}{9} = \frac{8}{9}$ Donc : $\sin y = \sqrt{\frac{8}{9}} = \frac{2\sqrt{2}}{3}$ • $\tan g = \frac{\sin g}{\cos g} = \frac{\frac{2\sqrt{2}}{3}}{\frac{1}{3}} = 2\sqrt{2}$
Exercice 34	**Calcul de C :** On a : $15° + 75° = 90°$ et $35° + 55° = 90°$ Donc : $\sin 15° = \cos 75°$ et $\cos 35° = \sin 55°$ Alors : $C = \cos^2 75° + \sin^2 75° + \sin^2 55° + \cos^2 55°$ $C = 1 + 1$ $C = 2$ **Calcul de *I* :** $I = \cos^2 x - 9\sin^2 x + 10\sin^2 x$ $I = \cos^2 x + \sin^2 x$ $I = 1$ **Calcul de *J* :** On a : $72° + 18° = 90°$ donc : $\cos 72° = \sin 18°$ Alors : $J = 2 \times \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{3}{2}\left(\sin^2 72° + \cos^2 72°\right) - \sqrt{3} \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \sqrt{2}$ $J = \cancel{\sqrt{2}} + \frac{3}{2} \times 1 - \frac{3}{2} - \cancel{\sqrt{2}}$ $J = \frac{3}{2} - \frac{3}{2}$ $J = 0$
Exercice 35	**1.** $\left(\cos\alpha + \sin\alpha\right)^2 = \cos^2\alpha + \sin^2\alpha + 2\cos\alpha \cdot \sin\alpha$ Donc : $\left(\cos\alpha + \sin\alpha\right)^2 = 1 + 2\cos\alpha \cdot \sin\alpha$ $\left(\cos\alpha - \sin\alpha\right)^2 = \cos^2\alpha + \sin^2\alpha - 2\cos\alpha \cdot \sin\alpha$

	Donc : $\left(\cos\alpha-\sin\alpha\right)^2=1-2\cos\alpha\cdot\sin\alpha$ Sachant que : $\cos\alpha\cdot\sin\alpha=\frac{1}{4}$ Alors : $\left(\cos\alpha+\sin\alpha\right)^2=1+2\times\frac{1}{4}=1+\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$ $\left(\cos\alpha-\sin\alpha\right)^2=1-2\times\frac{1}{4}=1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$ **2.** On en déduit que : $\cos\alpha+\sin\alpha=\sqrt{\frac{3}{2}}=\frac{\sqrt{6}}{2}$ $\cos\alpha-\sin\alpha=\sqrt{\frac{1}{2}}=\frac{\sqrt{2}}{2}$ **3.** $\cos\alpha+\sin\alpha+\cos\alpha-\sin\alpha=\frac{\sqrt{6}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}$ Donc : $2\cos\alpha=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{2}$ D'où : $\cos\alpha=\frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$ Alors : $\cos\alpha+\sin\alpha-\cos\alpha+\sin\alpha=\frac{\sqrt{6}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}$ D'où : $\sin\alpha=\frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6
Réponses	c	b	C	b	b	b

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 36	$\frac{AB}{AC}=1$ donc : $AB=AC$ Puisque : $BC^2=AB^2+AC^2$ Alors : $\left(3\sqrt{2}\right)^2=2AB^2$ $9\times2=2AB^2$ $AB^2=9$ D'où : $AB=3$
Exercice 37	• Dans le triangle ABC rectangle en A.

	$\sin \widehat{B} = \dfrac{AC}{BC}$ donc : $\dfrac{1}{2} = \dfrac{AC}{BC}$ D'où : $BC = 2AC$ **(1)** • Donc sachant que : $BC^2 = AB^2 + AC^2$ Alors : $4AC^2 = AB^2 + AC^2$ $AB^2 = 3AC^2$ **(2)** • Sachant que : $BD^2 = AB^2 + AD^2$ et $AD = 2AC$ $BD^2 = 3AC^2 + 4AC^2$ D'où : $BD^2 = 7AC^2$
Exercice 38	• Dans BKC rectangle isocèle en K. $\cos 45° = \dfrac{BK}{BC}$ donc : $\dfrac{\sqrt{2}}{2} = \dfrac{BK}{3\sqrt{2}}$  Alors : $BK = \dfrac{3\sqrt{2} \times \sqrt{2}}{2} = 3$ D'où : $KC = 3$ • $ABKH$ est un rectangle donc : $AB = HK = 5$ et $AH = BK = 3$ • Dans le triangle AHD rectangle en H. $\tan 60° = \dfrac{AH}{DH}$ donc : $\sqrt{3} = \dfrac{3}{DH}$ D'où : $DH = \dfrac{3}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}$ Donc : $DC = \sqrt{3} + 5 + 3 = 8 + \sqrt{3}$
Exercice 39	$AEFD$ et $EBCF$ sont deux carrés. Donc : E est le milieu de $[AB]$ D'où : $AB = 8$ et $AI = 2$ D'après le théorème de Pythagore, on a : $IB^2 = AB^2 + AI^2$ $IB^2 = 64 + 4 = 68$ Alors : $IB = \sqrt{68} = 2\sqrt{17}$ D'après la propriété des parallèles et milieu, on déduit que J est le milieu de $[IB]$. Alors : $IJ = \dfrac{IB}{2} = \dfrac{2\sqrt{17}}{2} = \sqrt{17}$

CHAPITRE 07	Théorème de Thalès	Durée totale : 12h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Symétrie centrale
• Proportionnalité
• Fragmenter un segment à plusieurs segments isométriques
• Équations
• Technique sur le calcul numérique
• Quadrilatères particuliers

Compétences visées :

• Connaître et utiliser le théorème de Thalès pour calculer des longueurs
• Connaître et utiliser la réciproque du théorème de Thalès pour prouver que deux droites sont parallèles.

	Déroulement	Evaluations formatives
Durée : 5h ☒ Orale ☒ Ecrit ☒ Numérique ☒ Evaluation	***Séquence 1*** **• Objectifs :** Se rappeler le théorème des trois rapports vu en 2AC et l'étendre vers le théorème de Thalès. Reconnaître une situation de proportionnalité et calculer une quatrième proportionnalité. **• Matériels didactiques :** Cahiers et calculatrice et matériel de géométrie. Théorème de Thalès **• Activité :** "page 107 n 3" L'activité mène les élèves de la propriété des trois rapports de 2 AC au théorème de Thales (position du papillon) en utilisant la symétrie centrale. **• Résumé de cours :** Propriété "p 109 n 1" **• Exercices d'application :** "p 113 n 7 et 8" **• Activité :** "p 115 n 16 et 18" **• Devoir :** "p 115/ 116 n 20 et 21"	**• Des pré requis :** Au début de la séance le QCM "p 106" est une occasion pour se rappeler le théorème des trois rapports Vu en 2AC. **• Des acquis :** Vérifier l'application du théorème de Thalès (Insister sur les étapes de la rédaction) **• Auto évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices résolus "p 111 n 1 et 2"
Durée : 7h ☒ Orale ☒ Ecrit ☒ Numérique	***Séquence 2*** **• Objectifs :** Connaître et utiliser la réciproque du théorème de Thalès pour prouver le parallélisme de deux droites.	

☒ Evaluation	**• Matériels didactiques :** Cahiers et calculatrice, matériel de géométrie. La réciproque du théorème de Thalès **• Activité :** Activité "p 108 n 4" A partir de la comparaison des deux rapports dans différents cas et la remarque sur la position des droites (AB) et (MN) on mène les élèves à généraliser la réciproque du théorème de Thalès. **• Résumé de cours :** Propriétés "page 110 n 2" **• Exercices d'application :** "page 113n 10 et 11" **• Activité :** " pages 115/ 116 n 19 et 26 **• Devoir :** Exercices "Page 114 n 14 et 15" **• Auto-formation :** Exercices "Page 117 n 28 à 30" **• Remédiations :** "Page 118"	**• Des pré requis :** Comparer dans chaque cas les rapports: $\frac{AM}{AB}$ et $\frac{AN}{AC}$ 1. AM=2 et AB=3 AN =3 et AC=4,5 2. AM=5 et AB=4 AN =7 et AC=5,6 **• Des acquis :** Vérifier l'application de la réciproque du théorème de Thalès (Insister sur les étapes de la rédaction) **• Auto évaluation :** A faire à domicile les exercices résolus "p 111 / 112 n 3 à 5" **• Je m'évalue :** "page 117"

ÉLEMENTS DE RÉPONSE

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8
Réponses	b	b	b	c	a	c	c	c

Exercices d'application :

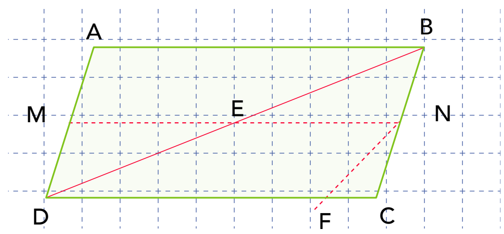
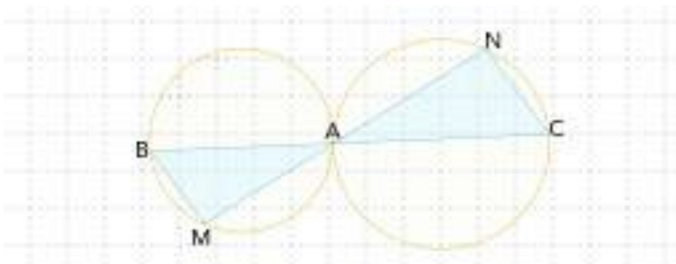
<table>
<tr><th>Exercices</th><th>Réponses</th></tr>
<tr><td>Exercice 6</td><td>
<table>
<tr><td></td><td></td><td>$\frac{AM}{AC}=\frac{AN}{AB}=\frac{MN}{BC}$</td></tr>
<tr><td></td><td>$(PM)\parallel(AD)$</td><td>$\frac{CP}{CD}=\frac{CM}{CA}=\frac{PM}{DA}$</td></tr>
<tr><td></td><td>$(PM)\parallel(BC)$</td><td>$\frac{DP}{DC}=\frac{DM}{DB}=\frac{PM}{CB}$</td></tr>
<tr><td></td><td>$(MN)\parallel(AD)$</td><td>$\frac{BM}{BD}=\frac{BN}{BA}=\frac{MN}{DA}$</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Exercice 7</td><td>$\frac{AM}{AB}=\frac{AN}{AC}=\frac{MN}{BC}$
$\frac{5}{9}=\frac{2}{AC}=\frac{MN}{7}$
Donc : $AC=\frac{18}{5}$ et $MN=\frac{35}{9}$</td></tr>
<tr><td>Exercice 8</td><td>$\frac{ST}{SQ}=\frac{SU}{SP}=\frac{TU}{QP}$
$\frac{ST}{2}=\frac{7}{3}=\frac{5}{QP}$
Donc : $ST=\frac{14}{3}$ et $QP=\frac{15}{7}$</td></tr>
<tr><td>Exercice 9</td><td>• $\frac{KE}{KI}=\frac{KF}{KJ}$ donc : $\frac{4}{7}=\frac{KF}{6}$ alors : $KF=\frac{24}{7}$
• $JF=JK-KF=6-\frac{24}{7}=\frac{18}{7}$</td></tr>
<tr><td>Exercice 10</td><td>**1.** $\frac{AM}{AB}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3}$ et $\frac{AN}{AC}=\frac{8}{12}=\frac{2}{3}$, donc : $\frac{AM}{AB}=\frac{AN}{AC}$
2. A, N et C d'une part et A, M et B d'autre part sont alignés dans le même ordre et on a : $\frac{AM}{AB}=\frac{AN}{AC}$
D'après la réciproque du théorème de Thalès : $(MN)\parallel(BC)$</td></tr>
</table>

Exercice 12	E, P et G d'un part et E, O et F d'autre part sont alignés dans le même ordre. On a : $\frac{EP}{EG} = \frac{2,5}{5} = \frac{1}{2}$ et $\frac{EO}{EF} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$ Donc : $\frac{EP}{EG} = \frac{EO}{EF}$ D'après le réciproque du théorème de Thalès, $(OP) \parallel (FG)$
Exercice 14	**1.** Le triangle ABC et les parallèles (IJ) et (BC). D'après le théorème de Thalès : $\frac{AI}{AB} = \frac{IJ}{BC}$ donc $\frac{AI}{9} = \frac{2}{6}$ alors : $AI = 3$ Or : $IB = AB - AI = 9 - 3 = 6$ **2.** $\frac{BK}{BC} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ et $\frac{BI}{BA} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$ Donc : $\frac{BK}{BC} = \frac{BI}{BA}$ **3.** On a : B, I et A d'une part et B, K et C d'autre part sont alignés dans le même ordre et $\frac{BK}{BC} = \frac{BI}{BA}$. D'après la réciproque du théorème de Thalès : $(KI) \parallel (AC)$
Exercice 15	En sachant que : $(AC) \parallel (EF)$ D'après le théorème de Thalès : On a : $\frac{BF}{BA} = \frac{EF}{AC}$ donc : $\frac{2,5}{7} = \frac{1,75}{AC}$ Alors : $AC = \frac{7 \times 1,75}{2,5} = 4,9$ Donc : la hauteur de l'ombre de Imad est : $4,9\ m$

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 16	On applique le théorème de Thalès : $\frac{AE}{AB} = \frac{AF}{AC} = \frac{EF}{BC}$ donc : $\frac{2,5}{6} = \frac{AF}{8} = \frac{3}{BC}$ Alors : $AF = \frac{8 \times 2,5}{6} = \frac{10}{3}$ et $BC = \frac{3 \times 6}{2,5} = 7,2$
Exercice 17	**1.** $\frac{OM}{OP} = \frac{2,4}{6} = \frac{2}{5}$ et $\frac{ON}{OQ} = \frac{2}{5}$ Alors : $\frac{OM}{OP} = \frac{ON}{OQ}$ **2.** Dans le triangle OPQ, on a d'une part O, M et d'autre part P et O, N et Q sont alignés dans le même ordre. Et on sait que : $\frac{OM}{OP} = \frac{ON}{OQ}$

	D'après la réciproque du théorème de Thalès, $(MN) \parallel (PQ)$
Exercice 18	**1.** On applique le théorème du Thalès au triangle ABC en considérant les parallèles (PQ) et (BC) $\frac{AP}{AB}=\frac{AQ}{AC}=\frac{PQ}{BC}$ donc : $\frac{6}{10}=\frac{AQ}{8}=\frac{4}{BC}$ $AQ=\frac{6\times 8}{10}=4,8$ et $BC=\frac{10\times 4}{6}=\frac{20}{3}$ **2.** En citant les données on compare : $\frac{AE}{AC}=\frac{3,6}{8}=0,45$ et $\frac{AF}{AB}=\frac{4,5}{10}=0,45$ Donc : $\frac{AE}{AC}=\frac{AF}{AB}$ D'après la réciproque du théorème de Thalès : $(EF) \parallel (BC)$
Exercice 19	**1.** Par application du théorème de Thalès au triangle ABC, on trouve : $AC=5$ et $IE=4,8$ **2. a.** $\frac{AI}{AC}=\frac{3}{5}$ et $\frac{AF}{AD}=\frac{4,8}{8}=\frac{3}{5}$ Donc : $\frac{AI}{AC}=\frac{AF}{AD}$ **b.** On a : $\frac{AI}{AC}=\frac{AF}{AD}$ En citant les données de la réciproque du théorème de Thalès, on déduit que : $(IF) \parallel (DC)$ **3.** On a : $\frac{AE}{AB}=\frac{3}{5}$ et $\frac{AF}{AD}=\frac{3}{5}$ Donc : $\frac{AE}{AB}=\frac{AF}{AD}$ D'après la réciproque du théorème de Thalès, on a : $(BD) \parallel (EF)$
Exercice 20	**1.** Le triangle BDC et les parallèles (IE) et (BC). $\frac{DE}{DC}=\frac{DI}{DB}=\frac{IE}{BC}$ donc : $\frac{2}{8}=\frac{IE}{6}=\frac{DI}{9}$ Alors : $IE=\frac{6\times 2}{8}=1,5$ et $DI=\frac{18}{8}=2,25$ **2.** Le triangle IDE et les parallèles (DE) et (FB) ; en sachant que : $EF=AD=6$. D'après le théorème de Thalès : $\frac{ID}{IB}=\frac{IE}{IF}$ $\frac{2,25}{IB}=\frac{1,5}{6-1,5}$ donc : $IB=\frac{4,5\times 2,25}{1,5}$ Alors : $IB=6,75$

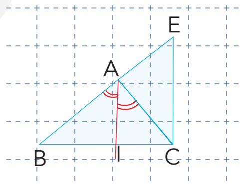
Exercice 21	**1. a.** Le triangle ADE et les parallèles (AD) et (IB) ; d'après le théorème de Thalès : $\frac{EA}{EB}=\frac{ED}{EI}=\frac{AD}{IB}$ **b.** On en déduit que : $\frac{4}{2}=\frac{3}{IB}$ alors $IB=\frac{2\times 3}{4}=1{,}5$ **2.** Le triangle EBC et les parallèles (AJ) et (BC) ; d'après le théorème de Thalès : $\frac{EA}{EB}=\frac{AJ}{BC}$ donc : $\frac{4}{2}=\frac{AJ}{3}$ Alors : $AJ=2\times 3=6$
Exercice 22	Par application du théorème de Thalès : $\frac{IJ}{CD}=\frac{BJ}{BD}$ donc : $CD=\frac{65\times 9}{25}=23{,}4\,(m)$ $\frac{DJ}{DB}=\frac{IJ}{AB}$ donc : $AB=\frac{65\times 9}{40}=14{,}625\,(m)$ Alors c'est Houda qui a raison.
Exercice 23	On applique le théorème de Thalès deux fois. $\frac{OA}{OM}=\frac{OC}{OB}$ et $\frac{OA}{ON}=\frac{OB}{OC}$ Donc : $\frac{OA}{OM}=\frac{ON}{OA}$ D'où : $OA\times OA=OM\times ON$ Alors : $OA^2=OM\times ON$
Exercice 25	**1.** • Par application du théorème de Thalès : $\frac{DM}{DA}=\frac{DE}{DB}=\frac{ME}{AB}$ Donc : $\frac{3}{8}=\frac{DE}{10}=\frac{ME}{12}$ Alors : $DE=\frac{3\times 10}{8}=3{,}75$ et $ME=\frac{3\times 12}{8}=4{,}5$ • On a : $MN=AB=12$ Or : $EN=MN-ME=12-4{,}5=7{,}5$ **2. a.** $(EN)\parallel(DF)$ et $(ED)\parallel(NF)$ Donc : $ENFD$ est un parallélogramme **b.** D'où : $FN=ED=3{,}75$ 
Exercice 26	**1.** 

	2. AMB est inscrit au cercle de diamètre $[AB]$. Donc : AMB est rectangle en M. **3.** ANC est inscrit au cercle de diamètre $[AC]$ Donc : ANC est rectangle en N. Alors : $(CN) \perp (AN)$ puisque $(BM) \perp (AM)$ et A ; M et N sont alignés, donc $(CN) \parallel (BM)$. **4.** Par application du théorème de Thalès, on a : $\frac{AM}{AN} = \frac{AB}{AC}$ donc : $AM \times AC = AB \times AN$
Exercice 27	On a : $\frac{GE}{GD} = \frac{48}{120-48} = \frac{48}{72} = \frac{2}{3}$ $\frac{GF}{GC} = \frac{60}{90} = \frac{2}{3}$ Donc : $\frac{GE}{GD} = \frac{GF}{GC}$ En utilisant les données de la réciproque du théorème de Thalès, on a : $(EF) \parallel (CD)$ Donc : le clavier est parallèle au sol.

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3
Réponses	b	a	b

Auto-formation :

Exercices	**Réponses**
Exercice 28	 **1.** On considère les parallèles (AI) et (EC) coupées par la sécante (AE). $\widehat{BAI} = \widehat{AEC}$ (Correspondants) • Les angles $\widehat{IAC}$ et $\widehat{ACE}$ sont alternes-internes par rapport aux parallèles (AI) et (EC) coupées par la sécante (AC). Donc : $\widehat{IAC} = \widehat{ACE}$ Puisque : $[AI)$ est la bissectrice de $\widehat{BAC}$ alors $\widehat{BAI} = \widehat{IAC}$ Donc : $\widehat{AEC} = \widehat{ACE}$ Alors : AEC est isocèle en A. **2.** En appliquant le théorème de Thalès : $\frac{IB}{IC} = \frac{AB}{AE}$

	Or : AEC est isocèle en A. Donc : $AE = AC$ D'où : $\frac{IB}{IC} = \frac{AB}{AC}$
Exercice 29	**1.** En appliquant le théorème de Thalès au triangle BFD : $\frac{EB}{EF} = \frac{CB}{CD} = \frac{4}{2} = 2$ En appliquant le théorème de Thalès au triangle AMC : $\frac{CA}{CB} = \frac{AM}{BE} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$ **2.** En appliquant le théorème de Thalès au triangle ABC : $\frac{EC}{EM} = \frac{BC}{BA} = \frac{4}{2} = 2$ Et on a : $\frac{EB}{EF} = 2$ donc : $\frac{EC}{EM} = \frac{EB}{EF}$ **3.** On a : $\frac{EC}{EM} = \frac{EB}{EF}$ Et en appliquant la réciproque du théorème de Thalès au triangle EBC, on déduit que : $(BC) \parallel (MF)$
Exercice 30	**1.** En appliquant deux fois de suite le théorème de Thalès, on obtient : $\frac{BD}{BM} = \frac{BE}{BA} = \frac{ED}{AM}$ et $\frac{CD}{CM} = \frac{CF}{CA} = \frac{FD}{AM}$ Donc : $\frac{BD}{BM} + \frac{CD}{CM} = \frac{BD+CD}{BM}$ (car $BM = CM$) Puisque : $BD + CD = BC$ et $BM = \frac{BC}{2}$ Alors : $\frac{BD}{BM} + \frac{CD}{CM} = \frac{BC}{\frac{BC}{2}} = BC \times \frac{2}{BC} = 2$ **2.** On a aussi : $\frac{ED}{AM} + \frac{DF}{AM} = \frac{BD}{BM} + \frac{CD}{CM} = 2$ Donc : $\frac{ED+DF}{AM} = 2$ D'où : $ED + DF = 2AM$

CHAPITRE 08	Angles inscrits angles au centre	Durée totale : 4h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

- Triangle inscrit dans un cercle
- Le cercle et ses éléments géométriques
- Somme des mesures des angles d’un triangle
- Angles complémentaires et angles supplémentaires
- Le Triangle rectangle et ses éléments géométriques.

Compétences visées :

- Compétences visées
- Connaître et utiliser les angles inscrits et les angles au centre
- Connaître et utiliser les relations entre les angles inscrits et les angles au centre qui interceptent le même arc.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 1h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Evaluation	***Séquence 1*** • **Objectifs :** Connaître et utiliser l'angle inscrit à un cercle. Connaître et utiliser l'angle au centre dans un cercle. • **Matériels didactiques :** Cahiers et matériel de géométrie. Angles inscrits à un cercle - Angles au centre On peut utiliser la question 2 du QCM pour présenter un angle inscrit et un angle au centre dans un cercle. • **Définitions :** "Page 123 n 1" • **Exercice d’application :** "p 127 n 6"	• **Des pré requis :** Au début de la séance le QCM de "la page 120" est une occasion pour se rappeler les différents éléments nécessaires pour aborder la leçon.
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Evaluation	***Séquence 2*** • **Objectifs :** Connaître et utiliser les relations entre les angles inscrits et les angles au centre. • **Matériels didactiques :** Cahiers et matériel de géométrie et un ordinateur et une vidéo - projecteur (ou salle d'informatique) Propriétés d'angles inscrits à un cercle et angles au centre • **Activité :** "page 121 n 1 et p 122 n 2" **TICE :** L'activité (1. : est une occasion pour montrer aux élèves comment utiliser le logiciel "Géogébra" on mène les élèves à découvrir les propriétés des angles inscrits et les angles aux centres correspondants. L'activité (2. : permet de mener les élèves à découvrir la	Donner l'activité " p 121 n 1 " aux élèves pour la faire à domicile. • **Des acquis :** Vérifier le savoir faire des élèves dans l'application des propriétés sur les angles inscrits et aux centres dans un cercle. • **Auto évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices résolus "p 125/126 n 1 à 4"

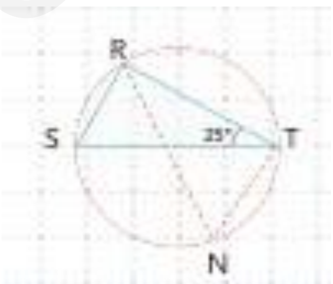
	propriété liant deux angles inscrits interceptant le même arc dans un cercle. **• Résumé de cours :** Propriétés "p 123 n 1 et 2" **• Exercices d'application :** "p 113 n 7 à 9" **• Activité :** "p 128 n 10 à 13" **• Devoir :** "p 130 n 23 à 25" **• Auto-formation :** Exercice "Page 131" **• Remédiations :** "Page 132"	**• Je m'évalue :** "page 133"

ÉLEMENTS DE REPONSE

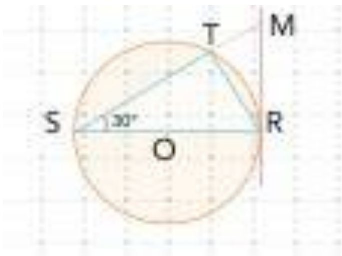
Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7
Réponses	a	c	b	a	b	b	c

Exercices d'application :

<table>
<tr><th>Exercices</th><th>Réponses</th></tr>
<tr><td>Exercice 5</td><td>
1. $\widehat{MBN}$ n'est inscrit ni angle au centre, donc on ne peut pas déterminer sa mesure.
2. $\widehat{MON}$ est un angle au centre associé à l'angle inscrit $\widehat{MAN}$.
Donc : $\widehat{MON} = 2\widehat{MAN} = 2\times 65° = 130°$
</td></tr>
<tr><td>Exercice 6</td><td>
<table>
<tr><td>$\widehat{BCA}$</td><td>Angle inscrit</td><td>$\overset{\frown}{AB}$</td></tr>
<tr><td>$\widehat{ADC}$</td><td>Angle inscrit</td><td>$\overset{\frown}{AC}$</td></tr>
<tr><td>$\widehat{DOC}$</td><td>Angle au centre</td><td>$\overset{\frown}{DC}$</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Exercice 7</td><td>
1. AMB est isocèle en M.
Donc : $\widehat{MAB} = \widehat{ABM} = 73°$
L'angle au centre $\widehat{AOM}$ associe à l'angle inscrit $\widehat{ABM}$ donc :
$\widehat{AOM} = 2\widehat{AMB} = 2\times 73° = 146°$
2. $\widehat{AEB}$ et $\widehat{AMB}$ sont deux angles inscrits au même cercle qui interceptent le même arc donc :
$\widehat{AEB} = \widehat{AMB} = 180 - 2\times 73° = 34°$
</td></tr>
<tr><td>Exercice 8</td><td>
1.


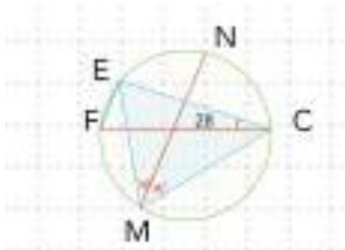
2. STR est inscrit au cercle de diamètre $[ST]$ donc : STR est rectangle en R et puisque $\widehat{STR} = 25°$
Alors : $\widehat{RST} = 65°$
On sait que : $\widehat{RNT}$ et $\widehat{RST}$ sont inscrits au même cercle et interceptent le même arc.
Alors : $\widehat{RNT} = \widehat{RST} = 65°$
</td></tr>
<tr><td>Exercice 9</td><td>
a. $\widehat{AMB}$ est un angle inscrit associé à l'angle au centre $\widehat{AOB}$.
Donc : $\widehat{AMB} = \dfrac{\widehat{AOB}}{2} = \dfrac{110°}{2} = 55°$
</td></tr>
</table>

	b. $\widehat{AMB}$ est un angle au centre associé à l'angle inscrit $\widehat{AEB}$. Donc : $\widehat{AMB} = 2 \times \widehat{AEB} = 52°$
Exercice 10	**1.** $\widehat{KIJ}$ est un angle inscrit associe à l'angle au centre $\widehat{KOJ}$. Donc : $\widehat{KIJ} = \dfrac{\widehat{KOJ}}{2} = 54°$ **2.** $\widehat{IJK}$ et $\widehat{IMK}$ sont deux angles inscrits au même cercle qui interceptent le même arc. Donc : $\widehat{IJK} = \widehat{IMK} = 32°$ Et par conséquent : $\widehat{IKJ} = 180° - (32° + 54°) = 94°$
Exercice 11	• $\widehat{AOF} = \widehat{EOB} = 30°$ (Opposés par le sommet) • $\widehat{BCE} = \dfrac{\widehat{BOE}}{2} = 15°$ • $\widehat{ADB} = 90°$ (ADB inscrit au cercle de diamètre $[AB]$) • $\widehat{EFB} = \dfrac{\widehat{EOB}}{2} = 15°$
Exercice 12	**1.** $I \in [AC]$ donc : $\widehat{DIC} = 180° - 120° = 60°$ **2.** $\widehat{DCI}$ et $\widehat{IBA}$ sont deux angles inscrits au même arc. Donc : $\widehat{DCI} = \widehat{IBA} = 30°$ **3.** • $\widehat{AIB} = \widehat{DIC} = 60°$ (sont opposés par le sommet) Donc : $\widehat{IAB} = 180° - (30° + 60°) = 90°$ Alors : $\widehat{IAB} = \widehat{CAB} = 90°$ Donc : BAC est un triangle rectangle en A. • De même : $\widehat{IDC} = 180° - (30° + 60°) = 90°$ D'où : BDC est rectangle en D.
Exercice 13	**1.**  **2.** STR est inscrit au cercle de diamètre $[SR]$ donc STR est rectangle en T d'où : $\widehat{RTS} = 90°$ **3.** On a : $\widehat{TRS} = 180° - (30° + 90°) = 60°$ Et puisque : $TO = OR$ (deux rayons), et $\widehat{ORT} = 60°$ Alors : TOR est un triangle équilatéral.

	4. (MR) est tangente à (C) en R et $[SR]$ est un diamètre de (C). Donc : $\widehat{TSR}$ et $\widehat{TRM}$ sont inscrit à (C) et interceptent le même arc $[\overset{\frown}{TR}]$. Alors : $\widehat{TRM} = 30°$

<u>Exercices d'approfondissement :</u>

Exercices	Réponses
Exercice 14	**2.** AEB est inscrit au cercle de diamètre $[AE]$. Donc AEB est rectangle en B. Puisque : $\widehat{AEB} = 70°$ Alors : $\widehat{BAE} = 20°$ Or : A est l'intersection de (EL) et (BK) Donc : $\widehat{KAL}$ et $\widehat{EAB}$ sont opposés par le sommet. Alors : $\widehat{KAL} = \widehat{EAB} = 20°$
Exercice 15	$\widehat{BIC}$ est un angle au centre associé à l'angle inscrit $\widehat{CAI}$. Donc : $\widehat{BIC} = 2\widehat{BAC} = 80°$ Puisque : $[IB]$ et $[CI]$ sont deux rayons du même cercle. Donc : IBC est isocèle en I. Alors : $\widehat{IBC} = \widehat{ICB} = \dfrac{180° - \widehat{BIC}}{2} = 50°$
Exercice 16	• MAH est inscrit au cercle de diamètre $[MH]$. Donc : $\widehat{MAH} = 90°$ • $\widehat{AMH}$ et $\widehat{ABH}$ sont inscrits au même cercle et interceptent le même arc. Donc : $\widehat{AMH} = \widehat{ABH} = 62°$ • Donc : $\widehat{AHB} = 180° - (62° + 90°) = 28°$
Exercice 17	**1.** $\widehat{IAB}$ et $\widehat{IDC}$ sont inscrits au cercle (C) et interceptent l'arc $[\overset{\frown}{BC}]$. Donc : $\widehat{IAB} = \widehat{IDC} = 64°$ $\widehat{IBA}$ et $\widehat{ICD}$ sont inscrits au cercle (C) et interceptent l'arc $[\overset{\frown}{AD}]$ Donc : $\widehat{IBA} = \widehat{ICD} = 16°$ **2.** $\widehat{AIB} = 180° - (64° + 16°) = 100°$
Exercice 18	$\widehat{HDC}$ et $\widehat{BAC}$ sont inscrits au même cercle et interceptent le même arc. Donc : $\widehat{HDC} = \widehat{BAC} = 20°$ Puisque CHD est rectangle en H. Alors : $\widehat{HCD} = 180° - (90° + 20°) = 70°$

Exercice 19	• $\widehat{ABC}$ un angle inscrit associé à l'angle au centre $\widehat{AOC}$ donc : $\widehat{ABC}=\frac{130°}{2}=65°$ • $\widehat{MBH}$ et $\widehat{ABC}$ sont opposés par le sommet. Donc : $\widehat{MBH}=\widehat{ABC}=65°$ • D'où : $\widehat{BMH}=180°-\left(65°+90°\right)=25°$
Exercice 20	• EFG est isocèle en E. Donc : $\widehat{FEG}=180°-2\times 55°=70°$ $\widehat{RES}=\widehat{FEG}=70°$ (Opposés par l e sommet). • $\widehat{ROS}$ est un angle au centre associé à l'angle inscrit $\widehat{RES}$. Donc : $\widehat{ROS}=2\times 70°=140°$
Exercice 21	• $\widehat{EFB}$ et $\widehat{EAB}$ sont deux angles inscrits et interceptent le même arc, donc : $\widehat{EFB}=\widehat{EAB}=35°$. • EBF est inscrit au cercle de diamètre $[EF]$ donc : EBF est rectangle en B. Alors : $\widehat{BEF}=180°-\left(35°+90°\right)$ D'où : $\widehat{BEF}=55°$ • $\widehat{BMF}$ et $\widehat{BEF}$ sont inscrit au même cercle et interceptent le même arc. Donc : $\widehat{BMF}=\widehat{BEF}=55°$
Exercice 22	**1.** Le triangle ABC est isocèle en A. Donc : $\widehat{ABC}=\widehat{ACB}$. Or : $\widehat{BAC}$, est inscrit au cercle et associé à l'angle au centre $\widehat{BOC}$. Donc : $\widehat{BAC}=\frac{\widehat{BOC}}{2}=36°$ Alors : $\widehat{ABC}=\widehat{ACB}=\frac{180°-36°}{2}=72°$ **2.** On a : $\widehat{ABO}=\widehat{ABC}-\widehat{OBC}$ Donc : $\widehat{ABO}=72°-54°=18°$
Exercice 23	**1.**  **2.** • EFG est inscrit au cercle de diamètre $[FG]$ alors : $\widehat{FEG}=90°$ et puisque : $\widehat{EGF}=28°$ Alors : $\widehat{EFG}=180°-\left(28°+90°\right)=62°$ Or : $\widehat{EMG}$ et $\widehat{FEG}$ sont inscrit au même cercle et interceptent le même arc. Donc : $\widehat{EMG}=\widehat{EFG}=62°$

3. $\widehat{EFN}$ et $\widehat{EMN}$ sont inscrits au même cercle et interceptent le même arc.

Donc : $\widehat{EMN} = \widehat{EFN} = \dfrac{\widehat{EMG}}{2} = 31°$

Exercice 24

2. $\widehat{ENF}$ est un angle inscrit associé à l'angle au centre $\widehat{EON}$

Donc : $\widehat{ENF} = \dfrac{\widehat{EON}}{2} = \dfrac{80°}{2} = 40°$

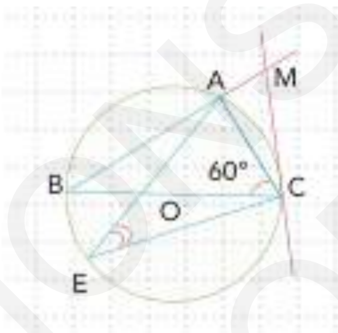
3. (FN) tangente au cercle de centre O en N, donc : $\widehat{ENF} = 90°$

On a aussi : $\widehat{EMN} = \dfrac{80°}{2} = 40°$

Donc : $\widehat{ONM} = \widehat{MNE} - \widehat{ONE} = 70° - 50° = 20°$

D'où : $\widehat{MNF} = 20° + 90° = 110°$

Exercice 25



2. a. ABC est inscrit au cercle de diamètre $[BC]$, donc ABC est rectangle en A.

Et puisque : $\widehat{ACB} = 60°$

Alors : $\widehat{ABC} = 30°$

b. • $\widehat{AEC}$ et $\widehat{ABC}$ sont inscrits au même cercle et interceptent le même arc.

$\widehat{ABC} = \widehat{AEC} = 30°$

$\widehat{ACM}$ et $\widehat{ABC}$ sont insuits au même cercle et interceptent le même arc.

Donc : $\widehat{ACM} = 30°$

3. Dans le triangle BMC rectangle en C.

On a : $\tan\widehat{B} = \dfrac{MC}{BC}$ alors : $\tan 30° = \dfrac{MC}{4}$

Donc : $MC = 4 \times \tan 30° = \dfrac{4\sqrt{3}}{3}(cm)$

4. Dans le triangle rectangle AMC.

On a : $\sin\widehat{C} = \dfrac{AM}{MC}$

Donc : $AM = \dfrac{4\sqrt{3}}{3}\sin 30°$

D'où : $AM = \dfrac{2\sqrt{3}}{3} cm$

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6
Réponses	c	a	b	b	a	c

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 26	Soit H l'intersection de $[OC]$ et $[BD]$. Dans le triangle OHD rectangle en H. On a : $\cos 30° = \dfrac{DH}{OD}$ Donc : $DH = 12 \times \cos 30°$ $DH = 6\sqrt{3}\,m$ L'aire du triangle ODC : $A_1 = \dfrac{DH \times OC}{2} = \dfrac{6\sqrt{3} \times 12}{2}$ $A_1 = 36\sqrt{3}\,m^2$ Or l'hexagone régulier est formé de 6 triangles superposables à ODC. Donc : $A = 6 \times A_1$ $A = 6 \times 36\sqrt{3}\,m^2 = 216\sqrt{3}\,m^2$ $A \simeq 374\,m^2$

CHAPITRE 09	Triangles isométriques - triangles semblables	Durée totale 8h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

- Triangle et ses éléments géométriques
- Droites remarquables
- Somme de mesures des angles d'un triangle
- Droites parallèles et sécantes
- Symétrie axiale, symétrie centrale
- Théorèmes de Pythagore et de Thalès
- Angles et cercles.

Compétences visées :

- Reconnaître et utiliser deux triangles isométriques
- Reconnaître et utiliser deux triangles semblables
- Utiliser les cas d'isométrie et de similitude dans la résolution de problèmes.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 1*** **Triangles isométriques** • **Objectifs :** Définir l'isométrie de deux triangles Reconnaître deux triangles isométriques en utilisant les cas d'isométrie. • **Matériels didactiques :** Cahiers et matériel de géométrie ; papier calque. • **Activité :** "page 135 n 1" L'activité mène les élèves à définir l'isométrie de deux triangles en utilisant les symétries centrale et axiale. • **Résumé de cours :** Définition "p 137 n 1" • **Exercice d'application :** "p 141 n 5" • **Activité :** "page 135 n 2" L'activité mène les élèves à découvrir les 3 cas d'isométrie de deux triangles en utilisant le papier calque. • **Résumé de cours :** Cas d'isométrie "p 137 n 1" • **Exercice d'application :** "p 141 n 6" • **Exercice d'approfondissement :** "p 143 n 16"	• **Des pré requis :** Au début de la séance le QCM de "la page 134" est une occasion pour se rappeler les propriétés vues en 1er et 2éme AC qui sont nécessaires pour la leçon. • **Des acquis :** Vérifier l'application du théorème de Thalès (Insister sur les étapes de la rédaction) • **Auto évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile l'exercice résolu "p 139 n 1"

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 5h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 2*** Triangles semblables • **Objectifs :** Définir deux triangles semblables. Reconnaître deux triangles semblables en utilisant les cas de similitude. • **Matériels didactiques :** Cahiers et matériel de géométrie. • **Résumé de cours :** Définition "page 137 n 2" 1er cas de similitude : 3 côtés • **Activité :** "p 135 n 3" 2éme cas de similitude : 2 côtés et un angle • **Activité :** "p 136 n 6" 3éme cas de similitude : 2 angles • **Activité :** "p 136 n 4" • **Résumé de cours :** Propriétés "page 138" • **Exercices d'application :** "pages 141/142 n 9 ; 11 et 7" • **Activité :** "p 142 n 20 ; 15 et 23" • **Devoir :** "Pages 142/143/144 n 10 ; 13 ; 22 ; 27 et 30" • **Auto-formation :** Exercices "Page 145 n 31 et 32" • **Remédiations :** "Page 146"	• **Des pré requis :** Demander aux élèves les cas d'isométrie d'angles. Comparer dans chaque cas les rapports : $\frac{AM}{EF}$. t $\frac{AN}{EG}$. 1) $EF=4$ et $AM=6$ $EG=6$ et $AN=9$ 2) $EF=5$ et $AM=4$ $EG=7$ et $AN=5{,}6$ • **Des acquis :** Vérifier l'application de la réciproque du théorème de Thalès (Insister sur les étapes de la rédaction) • **Auto évaluation :** A faire à domicile les exercices résolus "p 141 / 142 n 2 à 4" et • **Je m'évalue :** "page 145"

ÉLEMENTS DE RÉPONSE

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8
Réponses	b	a	c	a	b	c	c	b

Exercices d'application :

<table>
<tr><th>Exercices</th><th>Réponses</th></tr>
<tr><td>Exercice 5</td><td>
1. • $[BD]$ est un côté commun :
• $\widehat{ABD} = \widehat{DBC}$ (même codage)
• $AB = BC$ (même codage)
Donc : ABD et DBC sont isomètriques
2. $\widehat{BAD}$ et $\widehat{BCD}$ sont deux angles homologues dans deux triangles isométriques.
Donc : $\widehat{BAD} = \widehat{BCD}$
</td></tr>
<tr><td>Exercice 6</td><td>
1. $ABCD$ et $ABEF$ deux parallélogrammes.
Donc : $(CD) \parallel (AB) \parallel (EF)$
Et : $CD = AB = EF$
Donc : $CD = EF$ et $(CD) \parallel (EF)$
Alors : $CDFE$ est un parallélogramme.
D'où : $DF = CE$
Et on a aussi : $AB = CD$ et $AF = BE$
Alors : les triangles ADF et BCE sont isométriques.
2. $\widehat{AFD}$ et $\widehat{BEC}$ sont deux angles homologues dans deux triangles isométriques.
Alors : $\widehat{AFD} = \widehat{BEC}$
</td></tr>
<tr><td>Exercice 7</td><td>
1. • $\widehat{AFE}$ et $\widehat{ABC}$ sont deux angles alternes-internes par rapport aux parallèles (EF) et (BC) coupées par la sécante (BF).
Donc : $\widehat{AFE} = \widehat{ABC} = 80°$
• $\widehat{BAC} = \widehat{EAF}$ (opposés par le sommet)
Alors : $\widehat{EAF} = 30°$
2. Les triangles ABC et AEF ont deux angles respectivement de même mesure.
Alors ils sont semblables.
<table>
<tr><th>Sommets homologues</th><th>A et A</th><th>B et F</th><th>C et E</th></tr>
<tr><td>Côtés homologues</td><td>$[AC]$ et $[AE]$</td><td>$[AB]$ et $[AF]$</td><td>$[BC]$ et $[FE]$</td></tr>
<tr><td>Angles homologues</td><td>$\widehat{BAC}$ et $\widehat{EAF}$</td><td>$\widehat{ABC}$ et $\widehat{EFA}$</td><td>$\widehat{ACB}$ et $\widehat{AEF}$</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Exercice 8

On a : $\widehat{RUD} = 180° - (80° + 75°)$

Donc : $\widehat{RUD} = 25°$

Alors : $\widehat{RUD} = \widehat{CAF}$ et $\widehat{RDU} = \widehat{CFA}$

Donc : RUD et CAF sont semblables.

Exercice 9

On classe les longueurs des côtés dans un ordre croissant et on compare les rapports :

$\frac{RD}{FC} = \frac{1,8}{3} = 0,6$; $\frac{DU}{FA} = \frac{3}{5} = 0,6$; $\frac{RU}{CA} = 0,6$

Alors : $\frac{RD}{FC} = \frac{DU}{FA} = \frac{RU}{CA}$

Donc : RDU et FCA sont semblables.

Exercice 10

1. • $\widehat{AHC} = \widehat{BAC} = 90°$

• $\widehat{ACH} = \widehat{ACB}$ (Angle commun)

Donc : ABC et HAC sont semblables.

2. Sachant que ABC et HAC sont semblables.

Alors : $\frac{AC}{HC} = \frac{BC}{AC} = \frac{AB}{HA}$

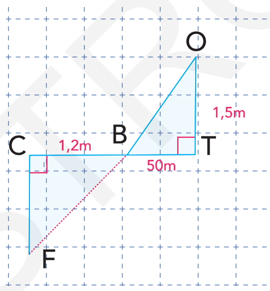
Donc : $AC \times AC = HC \times BC$

D'où : $AC^2 = HC \times BC$

3. De même : $AB \times AC = BC \times HA$

Exercice 11

1.



On a : $\widehat{CBF} = \widehat{OBT}$ (opposés par le sommet)

Et $\widehat{BCF} = \widehat{BTO} = 90°$

Donc : CBF et TBO sont semblables.

2. On a : $50\,cm = 0,5\,m$ et sachant que CBF et TBO sont semblables.

Alors : $\frac{CF}{TO} = \frac{CB}{TB}$ donc : $\frac{CF}{1,5} = \frac{1,2}{0,5}$

D'où : $CF = \frac{1,2 \times 1,5}{0,5} m = 3,6\,m$

Exercice 12

1. $\widehat{BDC}$ et $\widehat{BAC}$ sont inscrits au même cercle et interceptent le même arc.

Donc : $\widehat{BDC} = \widehat{BAC} = 40°$

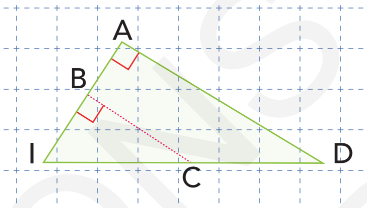
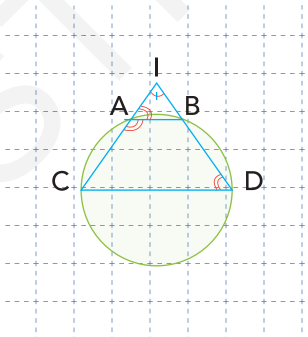
2. $\widehat{DIC} = \widehat{AIB}$ (opposés par la sommet)

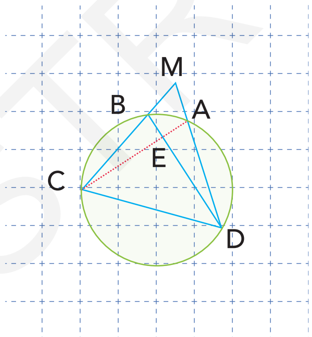
3. DIC et AIB sont respectivement deux angles de même mesure, donc ils sont semblables.

4. D'où : $\frac{DC}{AB} = \frac{ID}{IA} = \frac{IC}{IB}$

Exercice 13	**1.** AEB est inscrit au cercle de diamètre $\left[AB\right]$. Donc : AEB est rectangle en E. **2.** $\left(BF\right)$ est tangent à (C) en B et $\left[AB\right]$ est un diamètre de (C). Donc : $\left(BF\right)\perp\left(AB\right)$ Alors : ABF est rectangle en B. **3.** $\widehat{BAE}=\widehat{BAF}$ (angle commun) $\widehat{BEA}=\widehat{ABF}=90°$ Donc : AEB et ABF sont semblables.

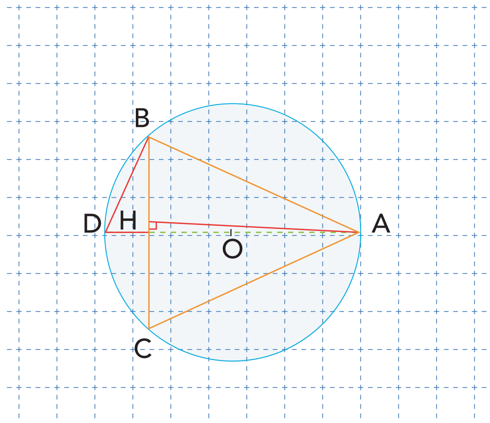
Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 14	 **1.** $\widehat{IBC}=\widehat{IAD}=90°$ $\widehat{BIC}=\widehat{AID}$ (angle commun) Donc : AID et BIC sont semblables. **2.** D'où : $\frac{IA}{IB}=\frac{ID}{IC}$ Donc : $IA\times IC=ID\times IB$
Exercice 15	 **1.** On a : $\widehat{AIB}=\widehat{CID}$ (angle commun) • On a : $A\in\left[CI\right]$, donc : $\widehat{IAB}+\widehat{BAC}=180°$ • Et $\widehat{BAC}$ et $\widehat{BDC}$ sont deux angles opposés dans un quadrilatère inscrit au cercle (C). Donc : $\widehat{BAC}+\widehat{BDC}=180°$ On en déduit que : $\widehat{IAB}=\widehat{BDC}$ D'où : AIB et DIC sont semblables. **2.** On en déduit que : $\frac{IA}{ID}=\frac{IB}{IC}$ D'où : $IA\times IC=IB\times ID$
Exercice 16	**1.** $EFGH$ est un parallélogramme.

	Sachant que M est le milieu de $[EF]$ et N est la milieu de $[HG]$. Donc : $(MF) \parallel (HN)$ et $MF = HN$ Alors : $MFNH$ est un parallélogramme. **2.** En utilisant le parallélogramme on obtient : $EF = HG$; $NF = MH$; $EN = MG$ Donc : ENF et HMG sont isométriques.
Exercice 17	**1.** $\widehat{IAC} = \widehat{BAC}$ (angle commun) Et on a : $\widehat{ABC} = \widehat{ICA}$ Alors : les triangles AIC et ABC sont semblables. **2.** On en déduit de la question (1) que : $\frac{AC}{AB} = \frac{IC}{CB}$ donc : $AC \times CB = IC \times AB$
Exercice 18	**1.** On a : $\widehat{CIE} = \widehat{AIB}$ (opposés par le sommet) et $\widehat{IEC} = \widehat{IAB}$ (alternes-internes) Donc : ABI et CEI sont semblables. **2.** $\widehat{IEC} = \widehat{AED}$ (angle commun) et : $\widehat{ICE} = \widehat{ADE}$ (angles correspondants) Donc : les triangles ICE et ADE sont semblables. **3.** Sachant que le triangle ICE est à la fois semblable à AIB et ADE. Donc : AIB et ADE sont semblables.
Exercice 19	 **1.** On a : $\widehat{CMA} = \widehat{BMD}$ (angle commun) et : $\widehat{MCA} = \widehat{BDM}$ (inscrit au cercle et interceptent le même arc.) Donc : MAC et MDB sont semblables. **2.** $\widehat{AED} = \widehat{BEC}$ (sont opposés par le sommet) $\widehat{BCE} = \widehat{ADE}$ (inscrit et interceptent le même arc) Donc : AED et BEC sont semblables.
Exercice 20	1. On a : $\frac{EF}{AB} = \frac{3,6}{3} = 1,2$; $\frac{EG}{AC} = \frac{4,8}{4} = 1,2$ et $\frac{FG}{BC} = \frac{5,4}{4,5} = 1,2$ Donc : $\frac{EF}{AB} = \frac{EG}{AC} = \frac{FG}{BC}$ Alors : ABC et EFG sont semblables.

Exercice 21	**1.** On a : $\widehat{ABH} = \widehat{ACD}$ (inscrit et interceptent le même arc) Et : $\widehat{AHB} = \widehat{ADC} = 90°$ Donc : ABH et ACD sont semblables. **2.** On en déduit : $\frac{AD}{AH} = \frac{AC}{AB}$ Donc : $AD \times AB = AC \times AH$
Exercice 24	**1.** $\widehat{BAM} = \widehat{BAN}$ (angle commun) **2.** $\widehat{BNA} = \widehat{BCA}$ (interceptent le même arc) Et $\widehat{BCA} = \widehat{ABC}$ (car ABC est isocèle en A) Donc : $\widehat{ABC} = \widehat{BNA}$ D'où : $\widehat{ABM} = \widehat{BNA}$ Donc les triangles ABM et ANB sont semblables. **3.** On en déduit que : $\frac{AB}{AN} = \frac{AM}{AB}$ Donc : $AB^2 = AM \times AN$
Exercice 28	**1.** On a : $\widehat{ABH} = \widehat{ABC}$ (angle commun) et : $\widehat{AHB} = \widehat{BAC}$ (angle droit) Donc : ABH et CBA sont semblables. **2.** On en déduit que : $\frac{AB}{CB} = \frac{AH}{CA} = \frac{BH}{BA}$ **a.** Donc : $AB \times BA = CB \times BH$ D'où : $AB^2 = BH \times BC$ et $AB \times AC = CB \times AH$ **b.** On a : $A_{ABC} = \frac{AH \times BC}{2}$ et : $A_{AHB} = \frac{AH \times HB}{2}$ Donc : $\frac{A_{AHB}}{A_{ABC}} = \frac{\frac{AH \times HB}{2}}{\frac{AH \times BC}{2}}$ $\frac{AH \times HB}{AH \times BC} = \frac{HB}{BC}$

Exercice 29



1. • ABD est inscrit au cercle de diamètre $[AD]$, donc : $\widehat{ABD} = 90°$

D'où : $\widehat{ABD} = \widehat{AHC} = 90°$

• $\widehat{ACH}$ et $\widehat{ADB}$ sont inscrit au même cercle et interceptent le même arc.

Donc : $\widehat{ACH} = \widehat{ADB}$

Alors : ABD et AHC sont semblables.

2. On en déduit que : $\frac{AB}{AH} = \frac{AD}{AC} = \frac{BD}{HC}$

Donc : $\frac{c}{h} = \frac{2r}{b}$

D'où : $bc = 2rh$

Exercice 30

1. a. $\tan \widehat{CDI} = \frac{IC}{DC} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$

$\tan \widehat{AIB} = \frac{AB}{AI} = \frac{3}{5}$

b. Donc : $\tan \widehat{CDI} = \tan \widehat{AIB}$ et on sait que : $\widehat{CDI}$ et $\widehat{AIB}$ sont aigu.

Alors : $\widehat{CDI} = \widehat{AIB}$

2. On a : $\widehat{CDI} = \widehat{AIB}$ et $\widehat{IAB} = \widehat{ICD} = 90°$

Donc : AIB et CDI sont semblables.

3. On en déduit que : $\widehat{DIC} = \widehat{ABI}$

Or : $\widehat{ABI} + \widehat{AIB} = 90°$

Donc : $\widehat{DIC} + \widehat{AIB} = 90°$

Et puisque : $\widehat{BID} = 180° - \left(\widehat{AIB} + \widehat{DIC}\right)$

Alors : $\widehat{BID} = 180° - 90° = 90°$

Donc : IBD est rectangle en I.

4. En utilisant le théorème de Pythagore, on en déduit que :

$BI = \sqrt{9+25}$ et $DI = \sqrt{36+100} = 2\sqrt{9+25}$

Or : $A_{IBD} = \frac{BI \times DI}{2}$

Donc : $A_{IBD} = \frac{2 \times \sqrt{9+25}^{2}}{2} = 34$

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9	Q_{10}
Réponses	b	a	C	b	b	c	a	b	c	b

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 31	**1.** $\widehat{ABH} = \widehat{ABC}$ (angle commun) $\widehat{BAC} = \widehat{AHB} = 90°$ Donc : ABC et HBA sont semblables. Alors : $\dfrac{AB}{HB} = \dfrac{BC}{BA}$ D'où : $AB^2 = BC \times HB$ **2.** De la 1ère question on déduit que $\widehat{ACH} = \widehat{HAB}$ Et on a : $\widehat{AHC} = \widehat{AHB} = 90°$ Donc : AHC et BHA sont semblables. Alors : $\dfrac{AH}{BH} = \dfrac{HC}{HA}$ **D'où :** $AH^2 = BH \times HC$
Exercice 32	On montre que : ABM et MDC sont semblables. On a : $\widehat{MDC} = \widehat{MAB}$ et $\widehat{AMB} = \widehat{DMC}$ Donc : AMB et DMC sont semblables. **1.** On en déduit que les angles homologues $\widehat{ABM}$ et $\widehat{MCD}$ ont la même mesure d'où : $\widehat{ABM} = \widehat{MCD}$ **2.** Et aussi : $\dfrac{AM}{DM} = \dfrac{AB}{DC} = \dfrac{MB}{MC}$ D'ou : $AM \times MC = DM \times MB$

CHAPITRE 10	Vecteurs et translation	Durée totale 10h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

- Parallélogrammes
- Caractéristiques physique d'un vecteur
- Égalité de deux vecteurs
- Relation de Chasles
- Notion de translation
- Construire l'image d'un point par une translation
- Théorème de Thalès.

Compétences visées :

- Connaître le concept d'un vecteur et opérations sur les vecteurs
- Construire $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}, K+\overrightarrow{AB}$ (K nombre rationnel)
- Être capable de déterminer l'image d'un point par une translation donnée
- Reconnaître la translation, et son lien avec les vecteurs et le parallélogramme
- Être capable de déterminer l'image de : un segment - une droite - une demi-droite
- Un cercle - un angle par une translation
- Utiliser la translation pour résoudre des problèmes géométriques
- Alignements des points en utilisant la relation vectorielle $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{K}+\overrightarrow{AC}$ AB = k : AC.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 1*** **Les vecteurs** **Objectifs :** Rappeler la définition du vecteur physique vu en 2AC Rappeler les conditions d'égalité de deux vecteurs et la lier au parallélogramme ou au milieu. Rappeler la somme de vecteurs et la relation de Chasles **• Matériels didactiques :** Cahiers et matériel de géométrie. **• Activité :** "page 149 n 3" L'activité mène les élèves à se rappeler caractéristiques d'un vecteur ; les conditions d'égalité de deux vecteurs et la somme de vecteurs. **• Résumé de cours :** Paragraphes "p 151 n 1.1 à 1.5" **• Exercices d'application :** "p 155/ 156 n 7; 9 puis 4" **• Activité :** "p 143 n 16"	**• Des pré requis :** Au début de la séance le QCM de "la page 148 " est une occasion pour se rappeler les propriétés vues en 2éme AC qui sont nécessaires pour la leçon. **• Des acquis :** Vérifier l'application du théorème de Thalès (Insister sur les étapes de la rédaction) **• Auto évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices résolus "p 153/ 156 n 1 et 3"

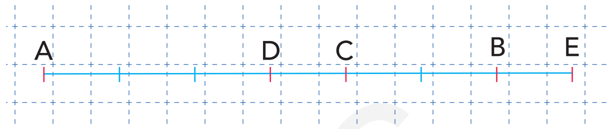
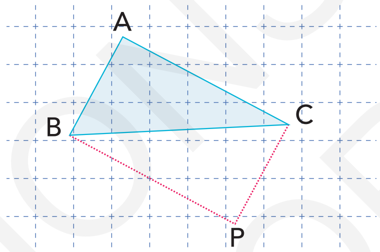
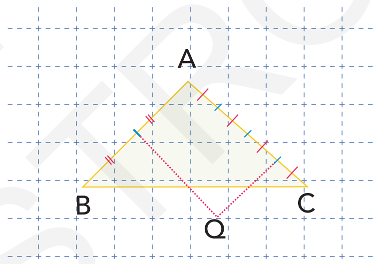
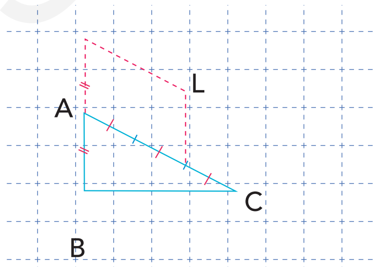
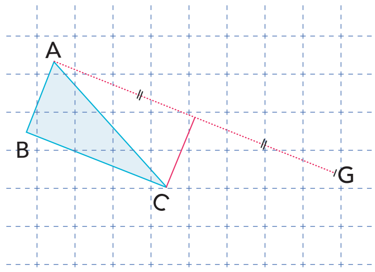
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 2*** **La translation** **• Activité :** "p149 n 2 puis 1" Les activités mènent les élèves à se rappeler la translation. **• Résumé de cours :** Paragraphe "p 152 n 2" Insister sur les constructions des images par une translation. **• Exercice d'application :** "p 156 n 10" **• Activité :** "p 156/ 157/158 n 11 ; 19 et 148"	**• Des pré requis :** l'enseignant trace au tableau un parallélogramme ABCD de centre O et demande aux élèves de donner 8 égalités de vecteurs en utilisant les points de la figure puis d'écrire les vecteurs suivants sous forme de sommes de deux vecteurs: $\overrightarrow{AB}$ *et* $\overrightarrow{BD}$ **• Des acquis :** Insister sur les égalités de vecteurs et les constructions
Durée : 4h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 3*** **Produit d'un vecteur et un nombre réel** **• Objectifs :** Utiliser la colinéarité de vecteurs dans les constructions et pour démontrer le parallélisme ou l'alignement de points. (le niveau des exercices dépend du niveau de la classe). **• Matériels didactiques :** Cahiers et matériel de géométrie. **• Activité :** A ; B et C trois points non alignés tel que : AB= 6cm Placer les points E ; F ; G et M tels que : $\overrightarrow{AE}=-\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$; $\overrightarrow{AF}=\frac{1}{6}\overrightarrow{AB}$; $\overrightarrow{AG}=\frac{5}{3}\overrightarrow{AB}$ *et* $\overrightarrow{CM}=-\frac{2}{3}\overrightarrow{AB}$ L'enseignant doit insister sur les étapes de la construction en utilisant les caractéristiques d'un vecteur. **• Résumé de cours :** Définition "page 152 n 3" **• Exercices d'application :** "p 155 n 4 et 6" **• Activité :** "p 157 n 12 ; 13 ; 20 et 21" **• Devoir :** "Pages 142/143/144 n 10 ; 13 ; 22 ; 27 et 30" **• Auto-formation :** Exercices "Page 158 n 22 et 28" **• Remédiations :** "Page 160"	**• Des acquis :** Vérifier la compréhension des 3 caractéristiques d'un vecteur : Direction ; sens et norme et les utiliser dans les constrictions. **• Auto évaluation :** Faire à domicile l'exercice résolu "p 153n 2" **• Je m'évalue :** "page 159"

<u>**ELEMENT DE REPONSE**</u>

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6
Réponses	c	b	a	b	a	a

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 4	
Exercice 5	1^er^ cas :  2^ème^ cas :  3^ème^ cas : 
Exercice 6	
Exercice 7	$\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{EF}$; $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{EG}$; $\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{BF} = \overrightarrow{CG}$
Exercice 8	$\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} + \overrightarrow{CD} = \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{CD} = \overrightarrow{AD}$

$-\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{BC}$

$\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AC}$

$-\overrightarrow{EF}-\overrightarrow{CE}=\overrightarrow{FE}+\overrightarrow{EC}=\overrightarrow{FC}$

Exercice 9

1. pour placer le point E ; on utilise la fonction translation dans les transformations.

2.

$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BA}=\overrightarrow{AA}=\vec{0}$

$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{EC}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BA}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AA}=\overrightarrow{AB}$

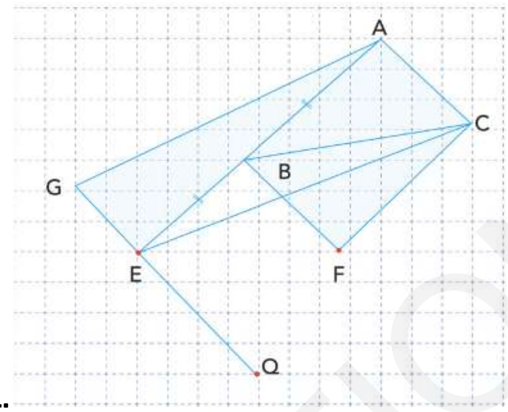
$\overrightarrow{X}+\overrightarrow{DE}-\overrightarrow{AB}+2\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{AB}$

$\overrightarrow{CE}+\overrightarrow{CD}=\overrightarrow{CE}+\overrightarrow{EC}=\overrightarrow{CC}=\vec{0}$

$\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AC}$

Exercice 10

1.



2. On a : $E=S_B(A)$; donc B est le milieu de $[AE]$ d'où : $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{BE}$

3. On a : $t_{\overrightarrow{AC}}(B)=F$ donc : $\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{BF}$

Alors : $ACFB$ est un parallélogramme.

4. On sait que $ACEG$ est un parallélogramme donc $\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{GE}$

et puis que : $S_E(G)=Q$

Alors : $\overrightarrow{GE}=\overrightarrow{EQ}$

Donc : $\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{EQ}$

5.

Point	Son image part	Justifier
A	C	$\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{AC}$
B	F	$\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{BF}$
G	E	$\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{GE}$
E	Q	$\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{EQ}$

Par la translation T de vecteur $\overrightarrow{AC}$:

$[AB]\mapsto[CF]$

$(BG)\mapsto(FE)$

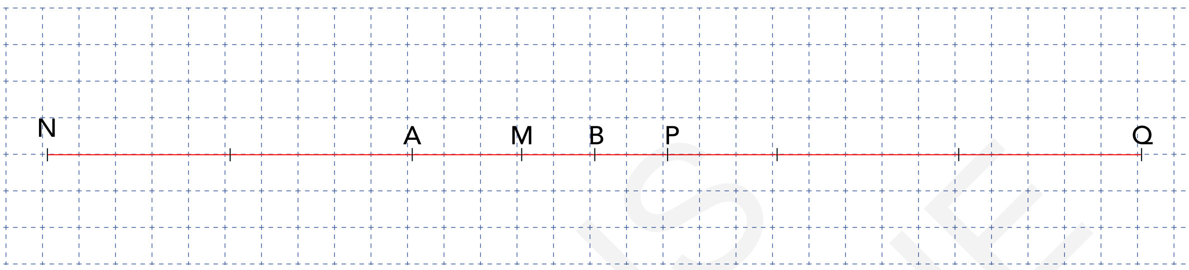
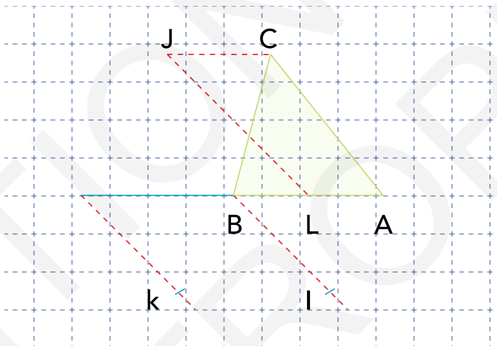
$AGE\mapsto CEQ$

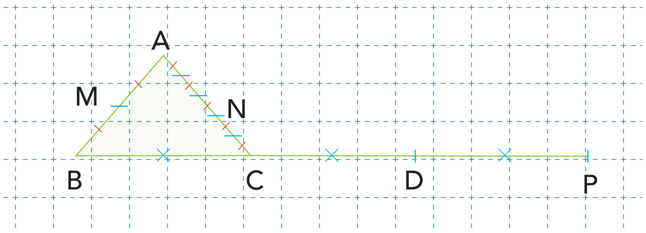
$\widehat{ABG}\mapsto\widehat{CFE}$

$C(B;BG)\mapsto C'(F;FE)$

Exercice 11	**1.** $T_{\overrightarrow{OE}}(O)=E$ **2.** Pour placer A' ; B' ; F' on se déplace de chaque point de 2 carreaux à droite et de 2 carreaux vers le haut **4. a.** $T(OAE)=EA'F'$ **b.** $T[(AF)]=(A'F')$

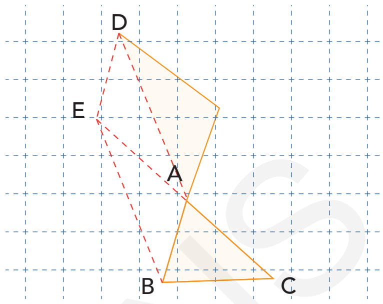
Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 12	
Exercice 13	
Exercice 14	• $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CD}+\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{CD}=\overrightarrow{AD}$ • $\overrightarrow{CA}+\overrightarrow{DC}=\overrightarrow{DC}+\overrightarrow{CA}=\overrightarrow{DA}$ • $\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{CD}-\overrightarrow{CB}=\overrightarrow{DA}+\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}+\overrightarrow{CD}=\overrightarrow{DB}+\overrightarrow{BD}=\overrightarrow{DD}=\vec{0}$ • $2\overrightarrow{AB}-2\overrightarrow{AC}=2\left(\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CA}\right)=2\overrightarrow{CB}$
Exercice 15	• $\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{DC}+\overrightarrow{CD}=\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{DD}=\overrightarrow{AC}$ • $\overrightarrow{AE}+\overrightarrow{EC}+\overrightarrow{CA}=\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{CA}=\overrightarrow{AA}=\vec{0}$ • $\overrightarrow{DA}+\overrightarrow{BD}+\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{DB}=\overrightarrow{DB}+\overrightarrow{BB}=\overrightarrow{DB}$ • $\overrightarrow{EG}+\overrightarrow{AG}+\overrightarrow{EA}=\overrightarrow{EG}+\overrightarrow{EG}=2\overrightarrow{EG}$
Exercice 17	**a.** $\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{MB}=\vec{0}$ signifie que M est le milieu de $[AB]$. **b.** $2\overrightarrow{NA}+3\overrightarrow{NC}=\vec{0}$ signifie : $2\overrightarrow{NA}+3\overrightarrow{NA}+3\overrightarrow{AC}=\vec{0}$ signifie : $\overrightarrow{AN}=\frac{3}{5}\overrightarrow{AC}$ **c.** $\overrightarrow{CP}=-2\overrightarrow{CB}$



Exercice 18

1. Figure :



2. $\overrightarrow{AD}=-\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AC}$ signifie : $\overrightarrow{AC}=-\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AD}$

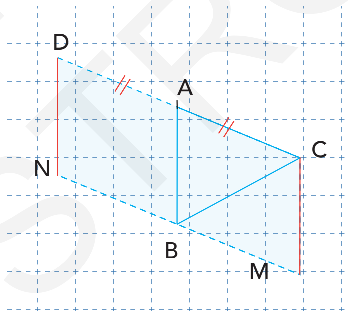
Et on a : $\overrightarrow{EA}=-\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AD}$

Donc : $\overrightarrow{EA}=\overrightarrow{AC}$

Alors : A est le milieu de $[EC]$

Exercice 19

1.



2. On a : $T_{\overrightarrow{AB}}(C)=M$ et $T_{\overrightarrow{AB}}(D)=N$

Donc : $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{CM}$ et $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DN}$

D'où : $\overrightarrow{CM}=\overrightarrow{DN}$

3. On a : $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{CM}$ signifie : $\overrightarrow{CA}=\overrightarrow{MB}$

Et $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{DN}$ signifie : $\overrightarrow{BN}=\overrightarrow{AD}$

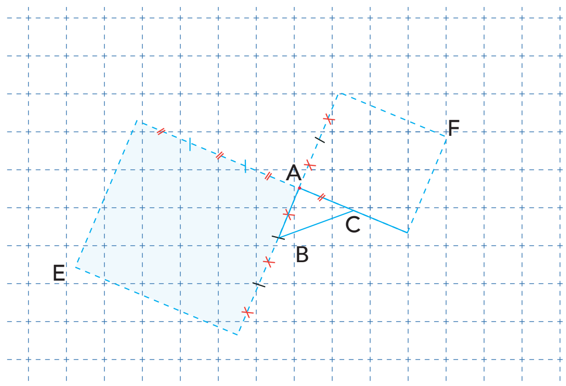
Or : $\overrightarrow{CA}=\overrightarrow{AD}$

Donc : $\overrightarrow{MB}=\overrightarrow{BN}$

D'où : B est le milieu de $[MN]$

Exercice 20

1.



2. $\overrightarrow{EF}=\overrightarrow{EA}+\overrightarrow{AF}=-4\overrightarrow{AB}+3\overrightarrow{AC}-2\overrightarrow{AB}+\frac{3}{2}\overrightarrow{AC}\ =-6\overrightarrow{AB}+\frac{9}{2}\overrightarrow{AC}$

3. $3\overrightarrow{AF}=3\left(-2\overrightarrow{AB}+\frac{3}{2}\overrightarrow{AC}\right)=-6\overrightarrow{AB}+\frac{9}{2}\overrightarrow{AC}$

Alors : $\overrightarrow{EF}=3\overrightarrow{AF}$

4. Sachant que : $\overrightarrow{EF}=3\overrightarrow{AF}$

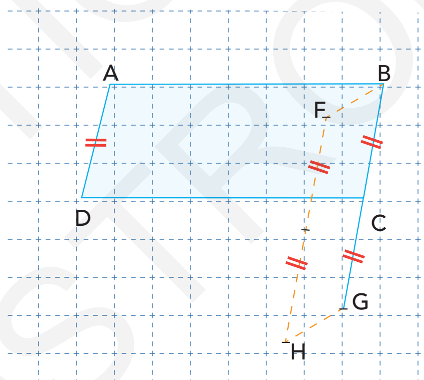
Alors : $\overrightarrow{EF}$ et $\overrightarrow{AF}$ sont colinéaires

D'où : E, A et F sont alignés.

Même démarche pour les exercices 21, 22, 23 et 28

Exercice 24

1.



2. A⟼D

B⟼C

C⟼G

E⟼H

F⟼E

3. On a : $T\left(\widehat{ABE}\right)=\widehat{DCH}$

Or la translation conserve les mesures des angles ; alors : $\widehat{DCH}=\widehat{ABE}=60°$

4. L'image d'une droite par une translation est une droite parallèle

Or : $T\left[(CE)\right]=(GH)$, Donc : $(CE)\parallel(GH)$

5. On sait que : $T_{\overrightarrow{AB}}(E)=H$, dDonc : $\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{EH}$

D'où : $ADHE$ est un parallélogramme

Exercice 25

1. Pour la construction on utilise la méthode du parallélogramme

$\overrightarrow{AM}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}$ signifie que $ABMD$ est un parallélogramme

2. $\overrightarrow{MN}=\overrightarrow{MA}+\overrightarrow{AN}\ =\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{DA}+\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{AD}\ =\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{AC}$

Donc $\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{BC}$

3. Sachant que : $\overrightarrow{MN} = \overrightarrow{BC}$

Alors : $MNCD$ est un parallélogramme

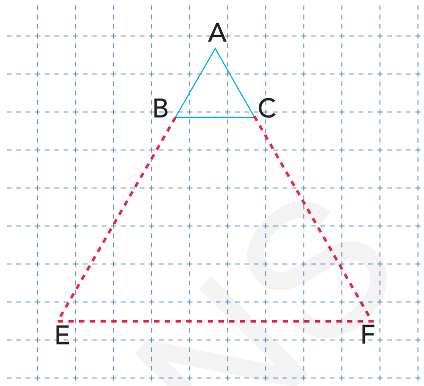
4. On a : $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BM} = \overrightarrow{CN}$

Donc DMN est l'image de ABC par la translation de vecteurs $\overrightarrow{AD}$

Exercice 26

1. $\overrightarrow{AF} = \overrightarrow{AE} + \overrightarrow{EF} = 4\overrightarrow{AB} + 4\overrightarrow{BC} = 4\left(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC}\right) = 4\overrightarrow{AC}$

2.



3. On a : $\overrightarrow{AF} = 4\overrightarrow{AC}$

Donc $\overrightarrow{AF}$ et $\overrightarrow{AC}$ sont colinéaires

Alors : A ; F et C sont alignés

Exercice 27

1. • $\overrightarrow{AM} = 3\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AC}$

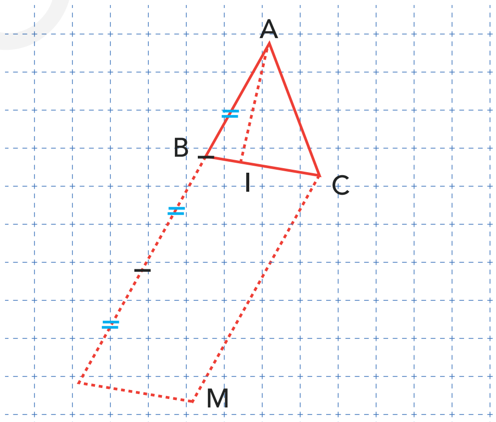
$\overrightarrow{AM} = 2\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$

• $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AN} = \frac{1}{3}\overrightarrow{BA} + \frac{1}{3}\overrightarrow{AC}$

$\overrightarrow{AN} = -\frac{1}{3}\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AB} + \frac{1}{3}\overrightarrow{AC}$

$\overrightarrow{AN} = \frac{2}{3}\overrightarrow{AB} + \frac{1}{3}\overrightarrow{AC}$

2.



3. On a : $\overrightarrow{AN} = \frac{2}{3}\overrightarrow{AB} + \frac{1}{3}\overrightarrow{AC}$

Donc : $3\overrightarrow{AN} = 2\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$

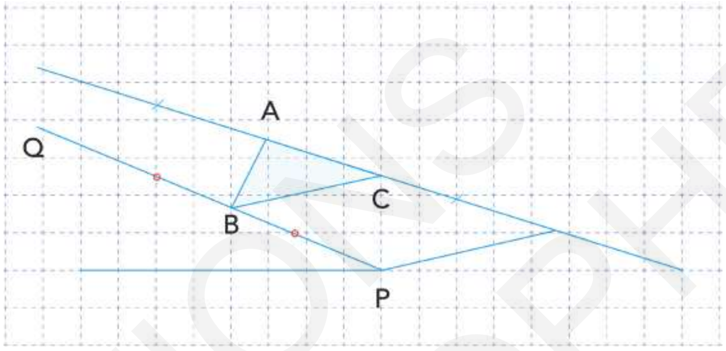
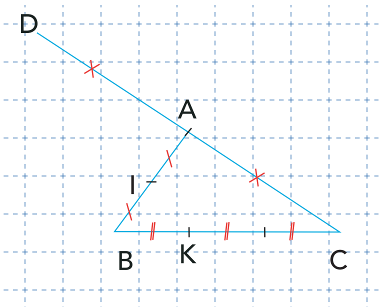
Or : $\overrightarrow{AM} = 2\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$

	Alors : $\overrightarrow{AM}=3\overrightarrow{AN}$ D'où : A ; M et N sont alignés

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9
Réponses	b	a	C	b	a	b	b	c	a

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 29	Figure non demandée :  On a : $\overrightarrow{AP}=\frac{5}{2}\overrightarrow{AC}+\frac{3}{2}\overrightarrow{CB}$ Donc : $\overrightarrow{BP}=\frac{5}{2}\overrightarrow{AC}+\frac{3}{2}\overrightarrow{CA}+\frac{3}{2}\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AB}$ $\overrightarrow{BP}=\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AC}$ (1) $\overrightarrow{CQ}=-2\overrightarrow{AC}+\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$ donc $\overrightarrow{CB}+\overrightarrow{BQ}=\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}-2\overrightarrow{AC}$ $\overrightarrow{BQ}=\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}-2\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{BA}+\overrightarrow{AC}=-\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}-\overrightarrow{AC}$ (2) De (1) et (2) on déduit que : $\overrightarrow{PB}=\overrightarrow{BQ}$ alors B est le milieu de $[PQ]$
Exercice 30	**1. a.**  **b.** On a : $\overrightarrow{AJ}=-\overrightarrow{AC}$ Donc : $\overrightarrow{AI}+\overrightarrow{IJ}=-\overrightarrow{AC}$ $\overrightarrow{IJ}=-\overrightarrow{AI}-\overrightarrow{AC}$

Or : I est le milieu de $\left[AB\right]$

Donc : $\overrightarrow{AI} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$

D'où : $\overrightarrow{IJ} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC}$

2. a. On a : $2\overrightarrow{KB} + \overrightarrow{KC} = \vec{0}$

Donc $2\overrightarrow{KB} + \overrightarrow{KB} + \overrightarrow{BC} = \vec{0}$

$3\overrightarrow{KB} + \overrightarrow{BC} = \vec{0}$

$3\overrightarrow{KB} = -\overrightarrow{BC}$

D'où : $\overrightarrow{BK} = \frac{1}{3}\overrightarrow{BC}$

b. On a : $\overrightarrow{BK} = \frac{1}{3}\overrightarrow{BC}$

Donc : $\overrightarrow{BI} + \overrightarrow{IK} = \frac{1}{3}\overrightarrow{AC} - \frac{1}{3}\overrightarrow{AB}$

$\overrightarrow{IK} = \frac{1}{3}\overrightarrow{AC} - \frac{1}{3}\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{BI}$

Or I le milieu de $\left[AB\right]$

Donc : $\overrightarrow{BI} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$

Alors $\overrightarrow{IK} = \frac{1}{3}\overrightarrow{AC} - \frac{1}{3}\overrightarrow{AB} + \frac{1}{2}\overrightarrow{AB}$

D'où : $\overrightarrow{IK} = \frac{1}{6}\overrightarrow{AB} + \frac{1}{3}\overrightarrow{AC}$

3. On a : $3\overrightarrow{IK} = \frac{1}{2}\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$

Alors : $\overrightarrow{IJ} + 3\overrightarrow{IK} = -\frac{1}{2}\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AC} + \frac{1}{2}\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$

Donc : $\overrightarrow{IJ} + 3\overrightarrow{IK} = \vec{0}$

CHAPITRE 11	Repère dans le plan	Durée totale 6h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

- Droite graduée
- Parallélogramme
- Vecteurs et translation
- Théorème de Pythagore.

Compétences visées :

- Connaître le repère orthonormé , l'abscisse et l'ordonnée d'un point et d'un vecteur
- Connaitre et appliquer les coordonnées, du milieu d'un segment de la somme de deux (ou plusieurs) vecteurs et le produit d'un vecteur et d'un nombre réel
- Calcul de la distance entre deux points et son application dans divers situations géométriques Objectifs

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 2h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 1*** **Se repérer dans un plan** • **Objectifs :** Rappeler les coordonnées d'un point dans un repère du plan vues en 2AC Connaitre et utiliser coordonnées d'un milieu et d'un vecteur. • **Matériels didactiques :** Cahiers et matériel de géométrie. • **Activité :** "page 163 n 1 et 2" L'activité (1. mène les élèves à se rappeler la lecture de l'abscisse et l'ordonnée d'un point dans un plan muni d'un repère. L'activité (2. mène les élèves à se découvrir la propriété des coordonnées du milieu d'un segment dans un plan muni d'un repère. • **Résumé de cours :** Paragraphes "p 165 n 1 et 3" • **Exercices d'application :** "p 169 n 7 et 9" • **Activité :** "p 171 n 21"	• **Des pré requis :** Au début de la séance le QCM de "la page 162 n 1 et 2 " est une occasion pour se rappeler les propriétés vu en 2éme AC qui sont nécessaires pour la leçon. • **Des acquis :** Les exercices permettent de vérifier la maitrise de lecture et de détermination des coordonnées d'un point dans un repère du plan. • **Auto évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices résolus "p 167 n 1"
Durée : 2h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 2*** **Coordonnées d'un vecteur** • **Activité :** "p164 n 3" L'activité mène les élèves à découvrir des méthodes pour déterminer les coordonnées d'un vecteur.	• **Des pré requis :** l'enseignant trace au tableau un parallélogramme $ABCD$ de centre O et demande aux élèves de donner 8 égalités de vecteurs en utilisant les

	• **Résumé de cours :** Paragraphe "p 165 n 2 ; 4 et 5" • **Exercices d'application :** "p 170/ 171 n 15 et 20" • **Activité :** "p 170/172 n 18 ;31 et 32" Insister sur les égalités de vecteurs et les constructions.	points de la figure puis d'écrire sous forme de sommes les vecteurs: $\overrightarrow{AB}$ *et* $\overrightarrow{BD}$ • **Des acquis :** Insister sur la détermination des coordonnées d'un vecteur par lecture graphique ou par calcul.
Durée : 4h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***<u>Séquence 3</u>*** **Distance entre deux points dans un repère orthonormé** **Objectifs :** Savoir déterminer la distance entre deux points dans un repère orthonormé. • **Matériels didactiques :** Cahiers et matériel de géométrie. • **Activité :** "p 164 n 4" L'activité mène les élèves à appliquer le théorème de Pythagore dans un repère orthonormé pour déterminer une distance. • **Résumé de cours :** Définition "page 166 n 6" • **Exercices d'application :** "p 169 n 11 puis 8" • **Activité :** "p 170 /171 n 16 ; 17et 23 à 25" • **Devoir :** "Page 172 n 30 à 36" • **Auto-formation :** Exercices "Page 173 n 37 à 39" • **Remédiations :** "Page 174"	• **Des pré requis :** A(5) ; B (-3) et C(-7,5) trois points d'une droite graduée par le repère ($O.$; I) tel que : $OI = 1cm$ Foire une figure puis déterminer les distances : AB ; AC et BC. • **Des acquis :** Vérifier l'application du cours dans la détermination des distances. • **Auto évaluation :** Faire à domicile l'exercice résolu "p 168 n 5 et 6" • **Je m'évalue :** "page 173"

ELEMENT DE REPONSE

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5
Réponses	a	a	b	c	a

Exercices d'application :

<table>
<tr><th>Exercices</th><th>Réponses</th></tr>
<tr><td>Exercice 7</td><td>
<table>
<tr><th>Points</th><th>A</th><th>B</th><th>C</th><th>D</th><th>E</th></tr>
<tr><td>Coordonnées</td><td>$(1 ; 1)$</td><td>$(2{,}5 ; 0{,}5)$</td><td>$(2 ; -1{,}5)$</td><td>$(-2{,}5 ; -1)$</td><td>$(-3 ; -1)$</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Exercice 8</td><td>
2. $\overrightarrow{AB}(-1 ; -2)$; $AB = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$; $M\left(\frac{3}{2} ; 0\right)$
• $\overrightarrow{DC}(1 ; 2)$; $DC = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$; $N\left(\frac{7}{2} ; -1\right)$
• $\overrightarrow{AC}(1 ; -3)$; $AC = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}$; $K\left(\frac{5}{2} ; -\frac{1}{2}\right)$
• $\overrightarrow{BC}(2 ; -1)$; $BC = \sqrt{4+1} = \sqrt{5}$; $L\left(2 ; -\frac{3}{2}\right)$
3. $\overrightarrow{AB} = -\overrightarrow{DC}$ donc $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$
4. On déduit que $ABDC$ est un parallélogramme.
5. a. $AB^2 = \sqrt{5}^2 = 5$; $AC^2 = \sqrt{10}^2 = 10$; $BC^2 = \sqrt{5}^2 = 5$
b. On déduit que : $AC^2 = AB^2 + BC^2$ et $AB = BC$
Alors : ABC est un triangle isocèle en B.
</td></tr>
<tr><td>Exercice 9</td><td>
1. Coordonnées de P :
A est le milieu de $[UP]$
Donc : $x_P = 2x_A - x_U = 2\times(-2) - 0 = -4$
$y_P = 2y_P - y_U = 2\times(-2) + 5 = 1$
Alors $P(-4 ; 1)$
• Coordonnées de B
B est le milieu de $[VU]$
Donc : $x_B = \frac{x_U + x_V}{2} = \frac{0 - \frac{7}{2}}{2} = -\frac{7}{4}$
$y_B = \frac{y_U + y_V}{2} = \frac{0-5}{2} = -\frac{5}{2}$
Alors : $B\left(-\frac{7}{4} ; -\frac{5}{2}\right)$
</td></tr>
</table>

	2. $\overrightarrow{IP}(-5\ ;\ 1)$; $\overrightarrow{JV}\left(-\dfrac{7}{2}\ ;\ -1\right)$; $\overrightarrow{PV}\left(\dfrac{1}{2}\ ;\ -1\right)$
Exercice 10	• $\overrightarrow{AB}(-1\ ;\ -4{,}5)$ et $\overrightarrow{DC}(5\ ;\ -8)$ Donc : $\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{DC}(4\ ;\ -12{,}5)$ et $-\overrightarrow{AB}+2\overrightarrow{DC}(11\ ;\ -11{,}5)$
Exercice 11	$AB=\sqrt{\left(\dfrac{2}{3}\right)^2+\left(\dfrac{11}{2}\right)^2}=\sqrt{\dfrac{4}{9}+\dfrac{121}{4}}=\dfrac{\sqrt{1105}}{6}$ $CD=\sqrt{\left(2\sqrt{2}\right)^2+\left(2\sqrt{3}\right)^2}=\sqrt{8+12}=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$
Exercice 12	Conseil : Prendre une unité divisible par 3
Exercice 13	**1.** $\begin{cases} x_D-x_A=-5 \\ y_D-y_A=6 \end{cases}$ donc $\begin{cases} x_D=-5+x_A \\ y_D=6+y_A \end{cases}$ $D(-3\ ;\ 10)$ **2.** ABCD est un parallélogramme signifie $\overrightarrow{AB}=\overrightarrow{PC}$ Donc $\begin{cases} x_C-x_P=x_B-x_A \\ y_C-y_P=y_B-y_A \end{cases}$ $\begin{cases} 3-x_P=-5-2 \\ 3-y_P=3-4 \end{cases}$ D'où : $P(10\ ;\ 4)$ **3.** Soit M le centre du parallélogramme ABCP Alors : M est le milieu de $[AC]$ Donc : $\begin{cases} x_M=\dfrac{x_A+x_C}{2} \\ y_M=\dfrac{y_A+y_C}{2} \end{cases}$ Alors : $M\left(\dfrac{5}{2}\ ;\ \dfrac{7}{2}\right)$
Exercice 14	**1.** $2\overrightarrow{AE}-4\overrightarrow{AF}=\vec{0}$ signifie : $\overrightarrow{AE}=2\overrightarrow{AF}$ Donc : $\begin{cases} 3-x_A=2(-2-x_A) \\ \dfrac{1}{2}-y_A=2(4-y_A) \end{cases}$ D'où : $A\left(-7\ ;\ \dfrac{15}{2}\right)$ **2.** $t_{\overrightarrow{EF}}(A)=M$ signifie que : $\overrightarrow{AM}=\overrightarrow{EF}$ $\begin{cases} x_M-x_A=x_F-x_E \\ y_M-y_A=y_F-y_E \end{cases}$

	Donc $M(-12\ ;\ 11)$
Exercice 15	**1.** $A(2\ ;\ 3)$; $B(-2\ ;\ -1)$; $C(4\ ;\ 1)$ **2.** $E(0\ ;\ 1)$; $F(3\ ;\ 2)$ **3.** **a.** $\overrightarrow{BC}(6\ ;\ 2)$; $\overrightarrow{EF}(3\ ;\ 1)$ **b.** $\overrightarrow{BC} = 2\overrightarrow{EF}$; donc $(BC) \parallel (EF)$
Exercice 16	**1.** $AB = \sqrt{32} = 4\sqrt{2}$; $AC = \sqrt{8} = 2\sqrt{2}$; $BC = \sqrt{40} = 2\sqrt{10}$ **2.** $BC^2 = \sqrt{40}^2 = 40$; $AB^2 + AC^2 = 32 + 8 = 40$ Donc $BC^2 = AB^2 + AC^2$ D'après la réciproque du théorème de Pythagore ABC est rectangle en A **3.** $A_{ABC} = \dfrac{AB \times AC}{2} = \dfrac{4\sqrt{2} \times 2\sqrt{2}}{2} = 8$
Exercice 17	Même méthode que (16)
Exercice 18	**1.** A est le milieu de $[BM]$ Donc : $\begin{cases} x_M = 2x_A - x_B \\ y_M = 2y_A - y_B \end{cases}$ $\begin{cases} x_M = 2 - 5 \\ y_M = 4 - 1 \end{cases}$ D'où : $M(-3\ ;\ 3)$ **2.** $S_A(C) = N$ signifie que A est le milieu de $[CN]$ Alors : $\begin{cases} x_N = 2x_A - x_C \\ y_N = 2y_A - y_C \end{cases}$ D'où : $N(6\ ;\ 4)$ **3. a.** $\overrightarrow{NM}(-9\ ;\ -1)$ et $\overrightarrow{BC}(-9\ ;\ -1)$ **b.** On a : $\overrightarrow{NM} = \overrightarrow{BC}$ D'où : $BCMN$ est un parallélogramme.

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 19	**1.** E est le milieu de $[AB]$ donc : $x_E = \dfrac{x_A + x_B}{2} = \dfrac{2-3}{2} = -\dfrac{1}{2}$ $y_E = \dfrac{y_A + y_B}{2} = \dfrac{5+4}{2} = \dfrac{9}{2}$

	Alors : $E\left(-\frac{1}{2}\ ;\ \frac{9}{2}\right)$ **2.** $\overrightarrow{AM} = -3\overrightarrow{AD}$ donc $\begin{cases} x_M - x_A = -3(x_D - x_A) \\ y_M - y_A = -3(y_D - y_A) \end{cases}$ Alors $\begin{cases} x_M = -3(-4) + 2 \\ y_M = -3\left(-\frac{13}{2}\right) + 5 \end{cases}$ D'où : $M(14\ ;\ 24{,}5)$
Exercice 20	**b.** $\overrightarrow{AB}(-8\ ;\ 1)$; $\overrightarrow{AC}(-3\ ;\ 3)$; $\overrightarrow{BC}(5\ ;\ 2)$; $\overrightarrow{CD}(-1\ ;\ -6)$
Exercice 23	**1.** $EF = \sqrt{1+9} = \sqrt{10}$ $EG = \sqrt{9+1} = \sqrt{10}$ $FG = \sqrt{16+4} = \sqrt{20}$ **2.** $FG^2 = \sqrt{20}^2 = 20$; $EF^2 + EG^2 = 10 + 10 = 20$ Donc : $FG^2 = EF^2 + EG^2$ D'après la réciproque du théorème de Pythagore le triangle EFG est rectangle en E ; en plus : $EF = EG$ Alors EFG rectangle isocèle en E.
Exercice 25	**1.** $MN = \sqrt{8}$; $MP = \sqrt{18}$; $NP = \sqrt{26}$ **2.** $NP^2 = 26$ et $MN^2 + MP^2 = 8 + 18 = 26$ Donc : $MN^2 + MP^2 = NP^2$ Alors : MNP est rectangle en M (Réciproque du théorème de Pythagore)
Exercice 26	**1.** $AB = 2$; $AC = \sqrt{2}$; $BC = \sqrt{2}$ **2.** ABC est rectangle et isocèle en C.
Exercice 27	$KM = \sqrt{5}$; $KN = \sqrt{5}$; $KP = \sqrt{5}$ Donc $KM = KN = KP$ Alors M ; N et P appartiennent au cercle de centre K et de rayon $\sqrt{5}$.
Exercice 28	**1.** $\overrightarrow{AB}(2\ ;\ 3)$ et $\overrightarrow{DC}(2\ ;\ 3)$ **2.** On a : $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ donc $ABCD$ est un parallélogramme. **3.** M est le centre du parallélogramme $ABCD$ Donc : M est le milieu de $[AC]$ Alors : $M\left(\frac{5}{2}\ ;\ \frac{3}{2}\right)$
Exercice 29	**1.** $AB = AC = \sqrt{5}$ et $BC = \sqrt{10}$

	On déduit que ABC est rectangle isocèle en A **2.** $ABCD$ est un parallélogramme signifie que : $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ Donc : $\begin{cases} x_C - x_D = x_B - x_A \\ y_C - y_D = y_B - y_A \end{cases}$ Alors : $\begin{cases} x_D = x_C - x_B + x_A \\ y_D = y_C - y_B + y_A \end{cases}$ D'où : $D(2\ ;\ 0)$
Exercice 30	**1.** $\overrightarrow{AB}(-2\ ;\ 2)$ et $\overrightarrow{DC}(-2\ ;\ 2)$ Donc : $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ Alors : ABCD est un parallélogramme **2.** $AB = \sqrt{8}$; $BC = \sqrt{18}$; $AC = \sqrt{26}$ **3.** On a : $AC^2 = AB^2 + BC^2$; donc ABC est rectangle en B ; et puisque $ABCD$ est un parallélogramme alors il est un rectangle.
Exercice 31	**1.** $AB = \sqrt{5}$; $AC = \sqrt{5}$; $BC = \sqrt{16}$ On a : $AB = AC$ Donc ABC est isocèle en **A.** **2.** $\overrightarrow{AC}(-2\ ;\ -1)$ et $\overrightarrow{BD}(-2\ ;\ -1)$ Donc : $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{BD}$ **3.** On a : $\overrightarrow{AC} = \overrightarrow{BD}$ Donc $ABDC$ est un parallélogramme Puisque $AB = AC$ Alors $ABDC$ est un losange. **4.** $\begin{cases} x_E - x_C = \frac{5}{2}(x_D - x_C) \\ y_E - y_C = \frac{5}{2}(y_D - y_C) \end{cases}$ On en déduit : $E\left(4\ ;-\frac{3}{2}\right)$ **5.** On a : $\overrightarrow{CE} = \frac{5}{2}\overrightarrow{CD}$ Donc $(CE) \parallel (CD)$ et $CE < CD$ Alors $ABCE$ est un trapèze de bases $[AB]$ et $[EC]$
Exercice 32	**1.** $\overrightarrow{AB}(-2\ ;\ -2)$ et $\overrightarrow{AC}(-4\ ;\ 1)$ **2.** $\begin{cases} x_E - x_A = x_{\overrightarrow{AB}} + x_{\overrightarrow{AC}} \\ y_E - y_A = y_{\overrightarrow{AB}} + y_{\overrightarrow{AC}} \end{cases}$ $\begin{cases} x_E - 3 = -6 \\ y_E - 2 = -1 \end{cases}$

	$\begin{cases} x_E = -3 \\ y_E = 1 \end{cases}$ **3.** On a : $\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC}$ Donc $ABEC$ est un parallélogramme
Exercice 34	**1.** $t_{\overrightarrow{RS}}(T) = D$ signifie que $\overrightarrow{RS} = \overrightarrow{TD}$ Donc $\begin{cases} x_D - x_T = -3 \\ y_D - y_T = -3 \end{cases}$ d'où : $D(-1\ ;\ -2)$ **2.** On a : T est le milieu de $[RE]$ Donc $\begin{cases} x_E = 2x_T - x_R \\ y_E = 2y_T - x_R \end{cases}$ D'où : $E(2\ ;\ -2)$ **3.** On a : $RS = SE = \sqrt{18}$ et $RE = \sqrt{36}$ Donc : $RE^2 = RS^2 + SE^2$ On en déduit que : RSE est rectangle isocèle en S.
Exercice 35	**1.** On a : $S_B(A) = E$ donc B est le milieu de $[AE]$ Alors : $\begin{cases} x_E = 2x_B - x_A \\ y_E = 2y_B - y_A \end{cases}$ D'où : $E(5\ ;\ -7)$ **2.** On a : $BA = \sqrt{9+16} = \sqrt{25} = 5$ Et aussi $BE = 5$ et $BC = 5$ Alors : $BA = BE = BC$ Donc : A ; E et C sont des points du cercle de centre B. Or : B est le milieu de $[AE]$ Donc A ; E et C sont des points du cercle de diamètre $[AE]$ **3.** On a AEC est inscrit au cercle de diamètre $[AE]$ Donc AEC est rectangle en C **4.** $\cos \widehat{AEC} = \dfrac{CE}{AE} = \dfrac{8}{10} = 0{,}8$
Exercice 36	**1.** $MA = \sqrt{4+25} = \sqrt{29}$ $MB = \sqrt{4+25} = \sqrt{29}$ Donc : $MA = MB$ $NA = \sqrt{4+25} = \sqrt{29}$ $NB = \sqrt{4+25} = \sqrt{29}$ Donc $NA = NB$ Alors M et N sont équidistants de A et B Donc : (MN) est la médiatrice de $[AB]$ **2.** On a : $MA = MB = BN = NA$ Donc : $MANB$ est un losange Puisque E est le centre de $AMBN$ Alors E est le milieu de $[AB]$

	D'où : $E(4\ ;\ 2)$ **3.** On a E le centre du losange $MANB$ Donc MEB est rectangle en E On détermine F pour que : $\overrightarrow{MF} = \overrightarrow{EB}$ $\begin{cases} x_F - x_M = x_B - x_E \\ y_F - y_M = y_B - y_E \end{cases}$ donc $\begin{cases} x_F - 4 = 6 - 4 \\ y_F - 7 = 2 - 2 \end{cases}$ On en déduit que : $F(6\ ;\ 7)$ Ainsi $MEBF$ est un rectangle

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7
Réponses	a	b	a	C	c	b	a

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 37	**1.** On a : $OM = \sqrt{(x_M - x_O)^2 + (y_M - y_O)^2}$ $OM = \sqrt{x_M{}^2 + y_M{}^2}$ Donc $OM^2 = x_M{}^2 + y_M{}^2$ Or : $OM = \sqrt{5}$ Alors : $OM^2 = 5$ D'où : $x_M{}^2 + y_M{}^2 = 5$ **2.** On a : $x_M = -\frac{1}{3} y_M$ donc $y_M = -3x_M$ Alors : $9x_M{}^2 + x_M{}^2 = 5$ $x_M{}^2 = \frac{1}{2}$ donc $x_M = \frac{\sqrt{2}}{2}$ ou $x_M = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ Puisque : $x_M < 0$ alors : $x_M = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ D'où : $y_M = \frac{3\sqrt{2}}{2}$
Exercice 38	$\overrightarrow{AB}(-4\ ;\ -1)$ et $\overrightarrow{AC}(-8\ ;\ -2)$ Donc $\overrightarrow{AC} = 2\overrightarrow{AB}$ D'où : A, B et C sont alignés.
Exercice 39	On a : • $MA = \sqrt{16 + \frac{841}{36}} = \frac{\sqrt{1417}}{6}$

	• $MB=\sqrt{36+\dfrac{121}{36}}=\dfrac{\sqrt{1417}}{6}$ Donc $MA=MB$ D'autre part : $NA=\sqrt{36+\dfrac{1369}{36}}=\dfrac{\sqrt{2665}}{6}$ $NB=\sqrt{64+\dfrac{361}{36}}=\dfrac{\sqrt{2665}}{6}$ Donc $NA=NB$ On en déduit que M et N sont équidistants de A et B Alors : (MN) est la médiatrice de $[AB]$ D'où : $(MN)\perp(AB)$

CHAPITRE 12	Équations de droite	Durée totale 8h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Vecteurs et colinéarité
•Alignement
•Coordonnées d'un point dans un repère
•Système d'équations à deux inconnues
•Fonction linéaire et fonction affine.

Compétences visées :

• Modéliser une situation réelle par une droite dans un repère du plan
• Tracer et utiliser une droite dans le plan
• Caractériser analytiquement une droite
• Reconnaitre et utiliser les positions relatives de deux droites dans le plan.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 1*** **Équations d'une droite dans un repère du un plan** **• Objectifs :** Savoir déterminer les équations d'une droite par lecture graphique et par calculs. **• Matériels didactiques :** Cahiers et matériel de géométrie. **• Activité :** "page 177 n 1 et 3" L'activité (1. mène les élèves à modéliser une situation réelle à une fonction affine pour s'intéresser à sa représentation graphique. L'activité (2. mène les élèves à utiliser l'équation d'une droite et déterminer les coordonnées des points d'intersection dans un plan muni d'un repère. **• Résumé de cours :** Paragraphes "p 179 n 1.1 et 1.2" **• Exercices d'application :** "p 183 n 5 et 6" **• Activité :** "p 185 n 19 ; 21 ; 22 et 23 " **• Devoir :** "Page 185 n 20 et 21"	**• Des pré requis :** Au début de la séance le QCM de "la page 176 " est une occasion pour se rappeler les notions du programme qui sont nécessaires pour la leçon notamment les fonctions affines. **• Des acquis :** Les exercices permettent de vérifier la maitrise de la détermination de l'équation d'une droite par lecture graphique et par calcul

Durée : 5h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***<u>Séquence 2</u>*** **Droites parallèles et droites perpendiculaires** • **Objectifs :** Savoir déterminer et utiliser les coefficients directeurs pour déterminer la position deux droites ou déterminer l'équation d'une droite parallèle ou perpendiculaire à une droite donnée. • **Activité :** "p177/178 n 2 et 4" Les deux activités mènent les élèves à découvrir les conditions d'avoir deux droites parallèles ou perpendiculaires. • **Résumé de cours :** Paragraphes "p 179 n 2.1 et 2.2" • **Exercices d'application :** "p 183 n 7 et 8" • **Activité :** "p 183 n 7 à 11" TICE : l'enseignant peut apprendre aux élèves à utiliser la calculatrice "mode table" pour trouver des points de la droite pour tracer les droites à partir de leurs équations. • **Devoir :** "Page 186 n 28 à 30" • **Auto-formation :** "Page 187" • **Remédiations :** "Page 188"	• **Des pré requis :** "p 183 n 5 et 6" Vérifier l'acquisition des deux méthodes de construction : - En choisissant deux points - En utilisant le coefficient directeur et l'ordonnée à l'origine. • **Des acquis :** Vérifier l'utilisation du cours et le savoir-faire dans les exercices • **Je m'évalue :** page 187

ELEMENT DE REPONSE

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7
Réponses	b	a	b	a	c	a	a

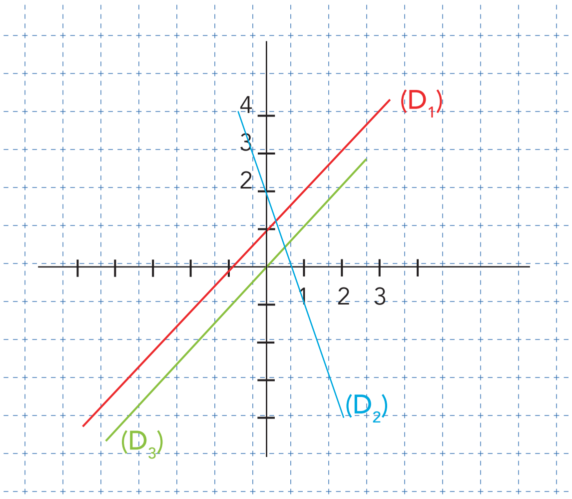
Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 5	**1.** $5x_C + 3 = -5\times 1 + 3 = -2$ et $-2 \neq y_C$ Donc : $C \neq (L)$ **2.** $A \in (L)$ donc : $y_A = -5\times 2 + 3 = -10 + 3 = -7$ $B \in (L)$ Donc : $8 = -5x_B + 3$ d'où : $x_B = -1$ **3.** On place les points $A(2\ ;\ -7)$ et $B(-1\ ;\ 8)$ puis on trace la droite (AB)
Exercice 6	$A \notin (\Delta)$; $B \in (\Delta)$; $C \in (\Delta)$; $D \in (\Delta)$; $E \notin (\Delta)$
Exercice 7	**1.** $m = \dfrac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \dfrac{5+1}{3-1} = \dfrac{6}{2} = 3$ $p = y_B - mx_B = 5 - 3\times 3 = 5 - 9 = -4$ Donc $(AB) : y = 3x - 4$ De la même façon on détermine les équations de (CD) et (EF) $(CD) : y = 3x + 1$; $(EF) : y = -2x + 3$ **2.** (AB) et (CD) ont le même coefficient directeur 3 : donc $(AB) \parallel (CD)$ **3.** (AB) et (EF) n'ont pas le même coefficient directeur ; donc (AB) et (EF) ne sont pas parallèles ; alors elles sont sécantes.
Exercice 8	**1.** • $(L') \parallel (L)$ donc : $m_{(L')} = -\dfrac{1}{2}$ • $A \in (L')$ donc : $p = y_A + \dfrac{1}{2}x_A = -1 + \dfrac{3}{2} = \dfrac{1}{2}$ Alors : $(L') = y = -\dfrac{1}{2}x + \dfrac{1}{2}$ **2.** $(\Delta) \perp (L)$ donc : $m_{(\Delta)} \times -\dfrac{1}{2} = -1$ D'où : $m_{(\Delta)} = 2$ $B \in (\Delta)$ donc : $p = y_B - 2x_B = -5 - 2\times 2 = -9$ Alors : $(\Delta) : y = 2x - 9$

Exercice 9	**1.** $\frac{x_A + x_B}{2} = \frac{7+3}{2} = 5$; $\frac{y_A + y_B}{2} = \frac{-1-5}{2} = -3$ Donc : M est le milieu de $[AB]$ **2.** $m(AB) = \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \frac{-5+1}{3-7} = \frac{-4}{-4} = 1$ **3.** (Δ) est la médiatrice de $[AB]$ Donc : (Δ) est perpendiculaire à (AB) et elle passer par M • $(\Delta) \perp (AB)$ donc : $m \times 1 = -1$ alors : $m = -1$ • $M \in (\Delta)$ donc : $p = -3 - 5 \times (-1) = 2$ Alors : $(\Delta) : y = -x + 2$
Exercice 10	**1.** • (Δ) coupe l'axe des abscisses au point d'abscisse -3 et parallèle à l'axe des ordonnées donc son équation est : $x = -3$ • Pour déterminer le coefficient directeur de (L) on a les points d'intersection de (L) avec les axes du repère en suivant un déplacement vertical puis un déplacement horizontal ; ainsi : $m = \frac{-3}{3} = -1$ et l'ordonnées à l'origine est le point d'intersection de (L) avec l'axe des ordonnées qui est : 3 Donc : $(L) : y = -x + 3$ **2.** • $(L) \parallel (L')$ donc : $m_{(L')} = -1$ • $A \in (L')$ donc : $p = y_A - m_{(L')} \times x_A = -1 - (-1) \times 1 = 0$ Alors : $(L') : y = -x$ **3.** • $(D) \perp (L)$ donc : $m_{(D)} \times (-1) = -1$ alors : $m_{(D)} = 1$ • $B \in (D)$ donc : $p = y_B - m_{(D)} \times x_B = 3 - 1 \times (-1) = 4$ Alors : $(D) : y = x + 4$
Exercice 11	• Le coefficient de (MN) : $m = \frac{3-1}{-1+5} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ • Les coordonnées du point K, le milieu de $[MN]$ $x_K = \frac{x_M + x_N}{2} = \frac{-6}{2} = -3$; $y_K = \frac{y_M + y_N}{2} = \frac{3+1}{2} = 2$ Donc : $K(-3 ; 2)$ • (Δ) est le médiatrice de $[MN]$ donc : $m_{(\Delta)} \times m = -1$ donc $m_{(\Delta)} \times \frac{1}{2} = -1$ Alors : $m_{(\Delta)} = -2$ • $K \in (\Delta)$ donc : $p = y_K - m_{(\Delta)} \times x_K$

	$p=2+3\times(-2)=-4$ D'où : $(\Delta): y=-2x-4$
Exercice 12	**3. a.** • $m=\dfrac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\dfrac{2-1}{0-3}=\dfrac{1}{-3}=-\dfrac{1}{3}$ • La droite passe par $B(0\ ;\ 2)$ donc $p=2$ Alors : $(AB): y=-\dfrac{1}{3}x+2$ **b.** • $m=\dfrac{y_C-y_A}{x_C-x_A}=\dfrac{0-2}{1-0}=-2$ • $p=y_C-mx_C=0+2\times 1=2$ Donc $(AC): y=-2x+2$
Exercice 13	**1.** $\dfrac{10}{5}=2$ donc : $(\Delta)\parallel(D)$ **2.** $1\times(-1)=-1$ donc : $(\Delta)\perp(D)$ **3.** $\dfrac{3}{5}\times\dfrac{-5}{3}=-1$ donc : $(\Delta)\perp(D)$ **4.** $\dfrac{9}{3}=3$ donc : $(\Delta)\parallel(D)$ **5.** $(1-\sqrt{2})(1+\sqrt{2})=1-\sqrt{2}^2=1-2=-1$ Donc : $(\Delta)\perp(D)$
Exercice 14	**1.** • $(\Delta)\parallel(D)$ donc : $m=\dfrac{2}{3}$ • $A(1\ ;\ 2)\in(\Delta)$ donc : $p=2-\dfrac{2}{3}\times 1=\dfrac{4}{3}$ Alors : $(\Delta): y=\dfrac{2}{3}x+\dfrac{4}{3}$ **2.** $(\Delta')\perp(D)$ donc : $m\times m'=-1$ $\dfrac{2}{3}\times m'=-1$ Alors : $m'=-\dfrac{3}{2}$ • $B\in(\Delta')$ donc : $p=1-\left(-\dfrac{3}{2}\right)\times 3=\dfrac{11}{2}$ D'où : $(\Delta'): y=-\dfrac{3}{2}x+\dfrac{11}{2}$

Exercice 15



Exercice 16

1. $m=\frac{1}{2}$ et $p=-\frac{3}{2}$ donc $(BC): y=\frac{1}{2}x-\frac{3}{2}$

2. $(\Delta)\perp(AB)$ donc : $m_{(\Delta)}\times-\frac{3}{2}=-1$ alors $m_{(\Delta)}=\frac{2}{3}$

(Δ) passe par A.

Donc : $p=y_A-m_{(\Delta)}\times x_A=3-\frac{2}{3}\times 2=\frac{5}{3}$

Alors : $(\Delta): y=\frac{2}{3}x+\frac{5}{3}$

Exercice 17

1. $-x_A+5=-4+5=1=y_A$

$-x_B+5=-2+5=3=y_B$

Donc : $(AB): y=-x+5$

2. $x_C=\frac{x_A+x_B}{2}=\frac{6}{2}=3$ et $y_C=\frac{y_A+y_B}{2}=\frac{1+3}{2}=2$

Donc : $C(3\,;2)$

3. • $m_{(AB)}=\frac{3-1}{2-4}=\frac{2}{-2}=-1$

• $(\Delta)\perp(AB)$ donc : $m_{(\Delta)}=1$

• $C\in(\Delta)$ donc : $p=y_C-m_{(\Delta)}x_C=2-1\times 3=-1$

D'où : $(\Delta): y=x-1$

Remarque : (Δ) est la médiatrice de $[AB]$

Exercice 18

1	3	$y=3x-\frac{1}{2}$
2	2	$y=2x+1$
3	$-\frac{2}{5}$	$y=-\frac{2}{5}x+3$
4	2	$y=2x-5$

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses

Exercice 19

1. • $3x_A + 7 = 3 \times \frac{-2}{3} + 7 = -2 + 7 = 5 = y_A$

• $3x_B + 7 = 3 \times (-1) + 7 = -3 + 7 = 4 = y_B$

Donc : A et B appartiennent à (D)

2. $3x_C + 7 = 3 \times (-2) + 7 = 1 = y_C$

Donc : $C \in (D)$

Alors : A, B et C sont alignés.

Exercice 20

1. On a : $A(6\ ;\ y_A) \in (L)$ donc :

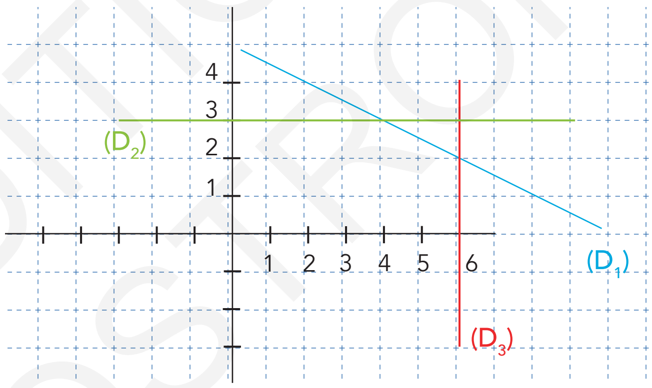
$y_A = \frac{5}{2} \times 6 + 1 = 15 + 1 = 16$

2. $B(x_B\ ;\ -4) \in (L)$ donc :

$-4 = \frac{5}{2} x_B + 1$ d'où : $y_B = -2$

3. On place A et B puis on trace (L).

Exercice 21



Exercice 23

En utilisant les déplacements verticaux et horizontaux (voir le cours) on détermine le coefficient directeur et l'intersection avec l'axe des ordonnées donne l'ordonnée à l'origine.

• $(\Delta) : y = \frac{3}{2} x - 3$

• $(\Delta') : x = -5$

• $(L) : y = -\frac{4}{3} x + 4$

• $(L') : y = -4$

s

Exercice 24

1. On choisit deux points de (L) et deux point de (D) pour les tracées

(L) :	x	2	4
	y	3	-1

(D) :	x	0	1
	y	1	2

	2. a. Par lecture graphique : $E(2\ ;\ 3)$ **b.** Par calcul : x • $-2x_E+7=x_E+1$ • $y_E=x_E+1$ $6=3x_E$ $y_E=2+1$ $x_E=2$ $y_E=3$ Donc : $E(2\ ;\ 3)$
Exercice 26	**1.** $-\frac{2}{5}x_A+\frac{3}{5}=-\frac{2}{5}+\frac{3}{5}=\frac{1}{5}\neq y_A$, donc : $A\notin(L)$ **2.** On a : $(L')\parallel(L)$, donc : $m_{(L')}=-\frac{2}{5}$ • $A\in(L')$ donc : $p=y_A-m_{(L')}\times x_A$ Alors : $p=-2+\frac{2}{5}\times 1=-\frac{8}{5}$ D'où : $(L'): y=-\frac{2}{5}x-\frac{8}{5}$ **3.** • $(D)\perp(L)$ donc : $m'\times\frac{-2}{5}=-1$ Alors : $m'=\frac{5}{2}$ • $A\in(D)$ donc : $p=y_A-\frac{5}{2}x_A=-2-\frac{5}{2}\times 1=-\frac{9}{2}$ Alors : $(D): y=\frac{5}{2}x-\frac{9}{2}$
Exercice 27	**1.** $M\left(\frac{1}{2}\ ;-\frac{7}{2}\right)$ **2.** On compare les coefficients directeurs de (AB) et (BC) $m_{(AB)}=\frac{1+2}{-3-1}=-\frac{3}{4}$ $m_{(BC)}=\frac{-8-1}{4+3}=\frac{-9}{7}$ Sachant que : $m_{(AB)}\neq m_{(BC)}$ Alors A, B et C sont non alignés. **3.** • $p=y_A-m_{(AB)}\times x_A=-2+\frac{3}{4}\times 1=-\frac{5}{4}$ Donc : $(AB): y=-\frac{3}{4}x-\frac{5}{4}$ • On a : $x_A=x_G$ Donc : $(AG): x=1$ **4.** $(CG): y=-\frac{3}{2}x-2$

et on a : $N\left(-1\ ;-\dfrac{1}{2}\right)$ est le milieu de $[AB]$

Or : $-\dfrac{3}{2}\times x_N-2=\dfrac{3}{2}-2=-\dfrac{1}{2}$

Alors : (CG) passe par le milieu de $[AB]$

Donc : (CG) est une médiatrice du triangle ABC.

5. a. $K\left(\dfrac{5}{2}\ ;-5\right)$

L'équation de la médiane (BK)

$$m=\frac{-5-1}{\frac{5}{2}+3}=\frac{-6}{\frac{11}{2}}=\frac{-12}{11}$$

$$p=y_B+\frac{12}{11}x_B=1-\frac{36}{11}=-\frac{25}{11}$$

Alors : $(BK): y=-\dfrac{12}{11}x-\dfrac{25}{11}$

b. Pour déterminer les coordonnées du centre de gravité de ABC au résont le système :

$$\begin{cases} y=\dfrac{-3}{2}x-2 \\ y=-\dfrac{12}{11}x-\dfrac{25}{11} \end{cases}$$

$x=\dfrac{2}{3}$ et $y=-3$

Alors le entre de gravité a pour coordonnées $\left(\dfrac{2}{3}\ ;-3\right)$

Exercice 28

1. $-\dfrac{1}{5}x_A+\dfrac{4}{5}=\dfrac{1}{5}+\dfrac{4}{5}=\dfrac{5}{5}=1=y_A$

$-\dfrac{1}{5}x_C+\dfrac{4}{5}=\dfrac{6}{5}+\dfrac{4}{5}=2=y_C$

Donc : A et C appartiennent à (L)

2. • $m=\dfrac{y_B-y_A}{x_B-x_A}=\dfrac{-4-1}{-2+1}=\dfrac{-5}{-1}=5$

• $p=y_A-mx_A=1+5\times(1)=1+5=6$

Donc : $(AB): y=5x+6$

3. On a : $5\times\dfrac{-1}{5}=-1$ et A est un point commun entre (AB) et (AC).

Donc : (AB) est perpendiculaire à (AC) en A.

4. a. $AB=\sqrt{1+9}=\sqrt{10}$

$AC=\sqrt{25+1}=\sqrt{26}$

b. $A_{ABC}=\dfrac{AB\times AC}{2}=\dfrac{\sqrt{10}\times\sqrt{26}}{2}=\sqrt{65}$

Exercice 29	**1.** • $f_1(6) = 3200 + 400 \times 6 = 5600$ $f_2(6) = 800 \times 6 = 4800$ Donc : $f_1(6) > f_2(6)$ • $f_1(10) = 3200 + 400 \times 10 = 7200$ $f_2(10) = 800 \times 10 = 8000$ Donc : $f_1(10) < f_2(10)$ **2. a.** Par : $f_1 : y = 3200 + 400x$ Par : $f_2 : y = 800x$ **b.** La représentation graphique : De f_1 est une droite passant par les points de coordonnées $(0 ; 3200)$ et $(2;4000)$ Celle de f_2 est une droite qui passe par l'origine du repère et par le point de coordonnés $(10,8000)$. **3. a.** Graphiquement c'est l'abscisse du point d'intersection des deux droites qui est : $x = 8$ **b.** Par résolution du système : $\begin{cases} y = 800x \\ y = 400x + 3200 \end{cases}$ La solution $(8 ; 6400)$ Donc pour 8 tonnes ou paie le même prix dans les deux tarifs.
Exercice 30	**1.** $T_A(x) = 12{,}5x$ $T_B(x) = 8{,}50x + 1250$ **2.** $8{,}50x + 1250 < 12{,}50x$ $1250 < 4x$ $x > 312{,}50$ Au delà de $312{,}50km$ le tarif B sera plus avantageux.

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7
Réponses	b	a	c	a	b	a	a

Auto-formation :

Exercices	**Réponses**
	On considère le repère orthonormé d'origine A et l'unité sur chaque axe est $0{,}5$ On en déduit : $B(7 ; 6)$ et $C(9 ; 8)$ On a : $\dfrac{y_B - y_A}{x_B - x_A} = \dfrac{7}{6}$ et $\dfrac{y_C - y_A}{x_C - x_A} = \dfrac{8}{9}$ Puisque : $\dfrac{7}{6} \neq \dfrac{8}{9}$

	Alors les droites (AB) et (AC) n'ont pas le même coefficient directeur. Donc : A, B et C ne sont pas alignés.

CHAPITRE 13	Calcul de volumes - Agrandissement-Réduction	Durée totale 8h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Parallélépipède - cône de révolution - prisme droit - cylindre de révolution - pyramide
• Savoir dessiner un patron de chaque solide cité au-dessus
• Position relative de deux droites, d'une droite et d'un plan, de deux plans
• Théorèmes de Pythagore et de Thalès et conséquences sur les aires et volumes.

Compétences visées :

• Reconnaître la perpendicularité dans l'espace de deux droites - d'une droite et d'un plan
• Calcul d'aires et de volumes d'une pyramide ou d'un pavé droit
• Utiliser l'agrandissement ou la réduction pour déterminer : les longueurs, les aires et les volumes.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 1*** **Orthogonalité dans l'espace** • **Objectifs :** Renforcer la description des solides dans l'espace et la construction de patrons. Savoir déterminer la position d'une droite et un plan dans l'espace. • **Matériels didactiques :** Cahiers et matériel de géométrie et de papier-cartonné. • **Activité :** "page 191 n 1 et 2" L'activité (1. permet aux élèves de se rappeler la description des solides dans l'espace. L'activité (2. mène les élèves à partir de la description d'un pavé droit d'approcher les conditions de l'orthogonalité dans l'espace. • **Résumé de cours :** Propriétés "p 195 n 1" • **Exercices d'application :** "p 198 n 4 et 5" • **Activité :**"p 198 /199 n et n13 à 15"	• **Des pré requis :** Au début de la séance le QCM de "la page 190" est une occasion pour se rappeler les notions du programme de 2 AC qui sont nécessaires pour la leçon. • **Des acquis :** Les exercices permettent de vérifier l'acquisition des notions vues dans cette partie de la leçon.

Durée : 5h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 2*** **Agrandissement - réduction** **• Objectifs :** Reconnaître et utiliser les conséquences de l'agrandissement et la réduction. **• Activité :** "p191/192 n 3 et 4" L'activité (1. permet aux élèves à travers des pavés droits de découvrir le coefficient de l'agrandissement et ses conséquences sur les calculs d'aires et volumes. L'activité (2. mène les élèves à partir de la description d'une Pyramide de déterminer le rapport de réduction en utilisant le théorème de Thalès et ses conséquences sur les calculs d'aires et volumes. **• Résumé de cours :** Paragraphes "p 193/194 n 2 et 3" **• Exercices d'application :** "p 197 n 6 et 7" **• Activité :** "p 200 n 20 et 22" **• Devoir :** "Page 201 n 23 à 27" **• Auto-formation :** Exercices "Page 203 n 31 à 33" **• Remédiations :** "Page 204"	**• Des pré requis :** Exercice "p 197 n 8" L'exercice permet d'utiliser les formules de calculs de volumes d'un pavé droit et d'une pyramide. **• Des acquis :** Insister sur la détermination du rapport d'agrandissement ou réduction et de savoir l'utiliser. **• Auto évaluation :** Faire à domicile l'exercice résolu "p 195 /196 n 2 et 3" **• Je m'évalue :** "page 203"

ELEMENT DE REPONSE

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9	Q_{10}
Réponses	b	a	a	a	c	a	b	a	a	b

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 4	**1.** On a : $(AC)\perp(BC)$ et $(AC)\perp(CD)$ et (BC) et (CD) se coupent en C Donc : (AC) est perpendiculaire au plan (BCD) en C. **2.** On a : $(AC)\perp(BCD)$ Et $(EC)\subset(BCD)$ Donc : $(AC)\perp(EC)$
Exercice 5	**1.** $ABCDEFGH$ est un pavé droit Donc : $(CD)\perp(AD)$ et $(CD)\perp(DH)$ Or : (AD) et (DH) se coupent en D Alors : $(CD)\perp(ADH)$ **2.** On a : $(CD)\perp(ADH)$ et : $(DM)\subset(ADH)$ Donc : $(CD)\perp(DM)$ D'où : CDM est rectangle en D.
Exercice 6	**1. a.** $A_B = AB^2 = 36cm^2$ **b.** $V = \frac{1}{3}AB^2 \times SO$ $V = \frac{1}{3}\times 36\times 5cm^3 = 60cm^3$ **2.** $k = \frac{A'B'}{AB} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ **3.** $V' = \left(\frac{1}{3}\right)^3 \times V$ donc : $V' = \frac{60}{27}cm^3 = \frac{20}{9}cm^3$
Exercice 7	On sait que : $\frac{V}{V'} = k^3$

Donc : $k^3 = \frac{27}{8}$ or $\frac{27}{8} = \frac{3^3}{2^3} = \left(\frac{3}{2}\right)^3$

Alors : $k = \frac{3}{2}$

Exercice 8

1. $V_1 = 2 \times 4 \times x = 8x$

$V_2 = (x+2) \times \frac{18}{3} = 6(x+2)$

2.

x	2	4	6	8
V_1	16	32	48	64
V_2	24	36	48	60

3. $V_1 = V_2$ pour $x = 6$

Exercice 9

1. En utilisant le théorème de Pythagore :

- $AM = \sqrt{AB^2 + BM^2} = \sqrt{40^2 + 40^2} = 40\sqrt{2}$
- $AF = \sqrt{AB^2 + BF^2} = 40\sqrt{2}$
- $BN = \sqrt{BM^2 + MN^2} = \sqrt{40^2 + 20^2} = 20\sqrt{5}$

2. On a : $AM = AF$ donc AMF est isocèle en A.

3. $V_p = \frac{AB \times BM}{2} \times \frac{BC}{3} = \frac{40^2}{2} \times \frac{20}{3}$

Donc : $V_p = \frac{16000}{3} cm^3$

4. $V_S = V_p + V_{pd} = \frac{16000}{3} + 40^2 \times 20$

$V_S = \frac{16000}{3} + 32000$

$V_S = \frac{112000}{3} cm^3$

Exercice 10

1.

	Pyramide de $SABCD$	Pyramide de $SIJKL$
Longueur	$AB = 6cm$	$IJ = 2cm$
A_B	$6 \times 3cm^2 = 18cm^2$	$2 \times 1cm^2 = 2cm^2$
V	$\frac{18 \times 9}{3} cm^3 = 54cm^3$	$\frac{2 \times 3}{3} cm^3 = 2cm^3$

2. $k = \frac{3}{9} = \frac{1}{3}$

Exercice 11

1. $V = 5^3 cm^3 = 125cm^3$

2. $V' = 5^3 \times \frac{1}{3} cm^3 = \frac{125}{3} cm^3$

Exercice 12

1. Par application du théorème de Pythagore :

	• $SB=\sqrt{AB^2+SA^2}=\sqrt{16+36}=2\sqrt{13}(cm)$ • $SD=\sqrt{SA^2+AD^2}=\sqrt{36+9}=\sqrt{45}cm=3\sqrt{5}(cm)$ **2.** $V=\frac{AB\times AD\times SA}{3}=\frac{\cancel{3}\times 4\times 6}{\cancel{3}}cm^3=24cm^3$

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 13	**1.** $(AD)\perp(AC)$ et $(AD)\perp(AB)$ et (AC) et (AB) se coupent en A Donc : $(AD)\perp(ABC)$ **2.** $(AM)\subset(ABC)$ et $(AD)\perp(ABC)$ Donc : $(AD)\perp(AM)$
Exercice 14	• $AC=\sqrt{AB^2+BC^2}=\sqrt{16+9}=\sqrt{25}=5$ • $EC=\sqrt{AB^2+BC^2+AE^2}=\sqrt{29}$
Exercice 15	**1.** $AG=\sqrt{4+9+3}=\sqrt{16}=4(cm)$ **2.** $(BF)\perp(BC)$ et $(BF)\perp(AB)$ (BC) coupe (AB) en B Donc : $(BF)\perp(ABC)$ Puisque : $(BM)\subset(ABC)$ Alors : $(BF)\perp(BM)$
Exercice 17	**1.** $SA=SC$ donc SAC est isocèle en S Puisque O est le centre du carrée $ABCD$ Alors : O est le milieu de $[AC]$ Alors : (SO) est la hauteur de SAC issue de S. On en déduit que (SO) est la hauteur de la pyramide $SABCD$. **2.** ABC est rectangle isocèle en B Or : $\sin\widehat{C}=\frac{AB}{AC}$ Donc : $AC=\frac{4}{\sin 45°}=\frac{4\times 2}{\sqrt{2}}=4\sqrt{2}$ **3. a.** D'après la question 1 SOA est rectangle en O **b.** En appliquant le théorème de Pythagore : $OS^2=AS^2-AO^2$ $OS^2=(2\sqrt{5})^2-(2\sqrt{2})^2=12$

	Donc : $OS = 2\sqrt{3}$ **c.** $V = \frac{1}{3}AB^2 \times SO = \frac{1}{3} \times 16 \times 2\sqrt{3} = \frac{32\sqrt{3}}{3}$
Exercice 18	**1.** $k = \frac{A'B'}{AB} = \frac{1,5}{4} = \frac{3}{8}$ **2.** On a : $V = \frac{AB^2 \times SO}{3} = \frac{16 \times 5}{3} = \frac{80}{3}$ Or : $V' = k^3 \times V$ Donc : $V' = \left(\frac{3}{8}\right)^3 \times \frac{80}{3} = \frac{45}{32}\left(cm^3\right)$
Exercice 19	**1. a.** $ABCDA'B'C'D'$ est un pavé droit. Alors : (DD') est perpendiculaire à (DC) et (DA) qui se coupent en D. Alors : $(DD') \perp (ABC)$ **b.** $(DD') \perp (ABC)$ et $(DI) \subset (ABC)$ Alors : $(DD') \perp (DI)$ Donc : IDD' est rectangle en D. **2.** • Calcul de DI puis ID' On applique le théorème de Pythagore au triangle ADI puis $DD'I$: • $DI^2 = AI^2 + AD^2 = 9 + 9 = 18$ • $ID'^2 = DD'^2 + DI^2 = 16 + 18 = 34$ D'où : $ID' = \sqrt{34}$
Exercice 21	**1.** • $[AG]$ est une diagonale du cube. Donc : $AG = \sqrt{6^2 + 6^2 + 6^2} = 6\sqrt{3}(en\ cm)$ • $V = 6^3 cm^3 = 216 cm^3$ **2.** On a : $(AD) \perp (ABE)$ et $I \in [AD]$ Donc : $(AI) \perp (ABE)$ Or : $(AJ) \subset (ABE)$ Alors : $(AI) \perp (AJ)$ **3.** On applique le théorème de Pythagore au triangle AIJ rectangle en A $IJ = \sqrt{AI^2 + AJ^2}$ Or : $AJ^2 = AB^2 + BJ^2 = 6^2 + \left(\frac{2}{3} \times 6\right)^2 = 52$ Alors : $IJ = \sqrt{9 + 52} = \sqrt{61}(cm)$ **4.** $V = \frac{1}{3} \times \frac{AB \times BJ}{2} \times AI = \frac{\cancel{6} \times 4 \times 3}{\cancel{6}} cm^3 = 12 cm^3$

Exercice 23

1. On applique le théorème de Pythagore :

$AC^2 = AB^2 + BC^2$ donc $AC = \sqrt{2AB^2} = 6\sqrt{2}cm$

Or : O est le milieu de $\left[AC\right]$

Alors : $OA = \dfrac{AC}{2} = 3\sqrt{2}cm$

• On applique le théorème de Pythagore au triangle SAO rectangle en O.

$SA = \sqrt{SO^2 + OA^2} = \sqrt{81+18}cm = \sqrt{99}cm$

2. $V = \dfrac{1}{3} \times AB^2 \times SO = \dfrac{1}{3} \times 36 \times 9cm^3 = 108cm^3$

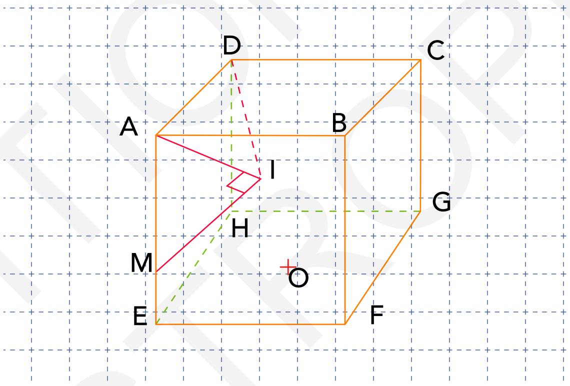
3. a. $k = \dfrac{SO}{SO} = \dfrac{3}{9} = \dfrac{1}{3}$

b. $A_{A'B'C'D'} = \left(\dfrac{1}{3}\right)^2 \times A_{ABCD} = \dfrac{36}{9}cm^2 = 4cm^2$

c. $V' = \left(\dfrac{1}{3}\right)^3 \times V = \dfrac{108}{27}cm^3 = 4cm^3$

Exercice 24

1. En appliquant le théorème de Pythagore :



• Au triangle ADM rectangle en A : $DM^2 = AD^2 + AM^2$

• Au triangle AMI rectangle en I : $AM^2 = AI^2 + MI^2$

• Au triangle ADI rectangle en A : $ID^2 = AD^2 + AI^2$

2. On a : $IM^2 + DI^2 = \left(AM^2 - AI^2\right) + \left(AD^2 + AI^2\right) = AM^2 - \cancel{AI^2} + AD^2 + \cancel{AI^2} = AM^2 + AD^2$

Or : $DM^2 = AM^2 + AD^2$

Donc : $DM^2 = IM^2 + DI^2$

D'après la réciproque du théorème de Pythagore le triangle DMI est rectangle en I

3. On Calcule IM :

On a : $AM^2 = AI^2 + IM^2$

Donc : $16 = 9 + IM^2$

Alors : $IM = \sqrt{16-9}cm = \sqrt{7}cm$

Donc : $V = A_{AMI} \times AD \times \dfrac{1}{3}$

Alors : $V = \dfrac{AI \times MI}{2} \times \dfrac{AD}{3}$

$V = \dfrac{\cancel{3} \times \sqrt{7}}{2} \times \dfrac{8}{\cancel{3}}cm^3 = 4\sqrt{7}cm^3$

Exercice 25	La hauteur de la pyramide est : $AM = 5cm$ Le côté de la base mesure : $5cm$ Donc : $V = \dfrac{5^2 \times 5}{3} cm^3 = \dfrac{125}{3} cm^3$
Exercice 26	$V = 50 \times 70^2 + \dfrac{70^2 \times 20}{3}$ $V = 245000 + \dfrac{98000}{3}$ $V = \dfrac{833000}{3} cm^3$
Exercice 27	**1.** $V = \dfrac{CI^2}{2} \times \dfrac{CD}{3} = \dfrac{9}{2} \times \dfrac{6}{3} cm^3 = 9cm^3$ **2. a.** $k = \dfrac{DN}{DC} = \dfrac{2}{6} = \dfrac{1}{3}$ **b.** $A_{MNP} = \left(\dfrac{1}{3}\right)^2 \times A_{CIJ} = \dfrac{9}{2} \times \dfrac{1}{9} cm^2 = \dfrac{1}{2} cm^2$ **c.** $V' = \left(\dfrac{1}{3}\right)^3 \times V = \dfrac{9}{27} cm^3 = \dfrac{1}{3} cm^3$
Exercice 28	**1.** $A = \dfrac{(AB + DC) \times AD}{2} = \dfrac{10 \times 4}{2} cm^2 = 20cm^2$ **2.** $V = \dfrac{1}{3} \times 20 \times 12 cm^3 = 80cm^3$
Exercice 29	**1.** • $EI = \dfrac{3}{4} \times AB = \dfrac{3}{4} \times 6cm = 4{,}5cm$ • $KE = \dfrac{3}{4} \times AD = \dfrac{3}{4} \times 8cm = 6cm$ **2.** En appliquant le théorème de Pythagore : • $SI = \sqrt{SE^2 + EI^2} = \sqrt{12^2 + 4{,}5^2} = \sqrt{164 + 25}$ $SI = \dfrac{3\sqrt{73}}{2} cm$ • $SK = \sqrt{SE^2 + KE^2} = \sqrt{12^2 + 36} = 6\sqrt{5}(cm)$ **3.** $V = AE \times AB \times AD = 4 \times 6 \times 8 = 192(cm^3)$ **4. a.** $V' = \dfrac{AB \times AD}{2} \times \dfrac{SA}{3} = \dfrac{6 \times 8}{2} \times \dfrac{16}{3} (cm^3)$ $V' = 128cm^3$ **b.** $V'' = \left(\dfrac{3}{4}\right)^3 \times V = \dfrac{27}{64} \times 128(cm^3) = 54cm^3$ **c.** $V_{ABCDEIJK} = V' - V'' = 128 - 54$ $= 128 - 54$ $V_{ABCDEIJK} = 74cm^3$

Exercice 30	
	1. • $AB = \sqrt{AI^2 + IB^2} = \sqrt{9+16} = 5(m)$ • $AH = \sqrt{AE^2 + AD^2} = \sqrt{64+36} = 10(m)$ **2. a.** $A_{AIB} = \frac{4\times 3}{2} m^2 = 6m^2$ **b.** $V = A_{AIB} \times AE = 6\times 8m^3 = 48m^3$ **3.** $V' = 5\times 6\times 8m^3 = 240m^3$ **4.** On a : $\frac{V'}{V} = \frac{240}{48} = 5$ donc : $V' = 5V$ **5.** On a : $A_{AIB} = \frac{h\times AB}{2}$ Donc : $6 = \frac{h\times 5}{2}$ Alors : $h = \frac{12}{5} m = 2{,}4m$

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7
Réponses	a	b	a	a	C	a	a

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 31	$V_1 + V_2 + V_3 = 3^3 + 4^3 + 5^2 = 216$ et : $V = 6^3 = 216$ Alors : $V_1 + V_2 + V_3 = V$
Exercice 32	$V = \frac{AB\times BC}{2} \times \frac{BF}{3}$ $= \frac{1}{6} \times \left(\frac{a}{3}\right)^3$ $= \frac{a^3}{6\times 27}$ $= \frac{a^3}{162}$
Exercice 33	**1.** $V = \frac{EF\times FJ}{2} \times \frac{IJ}{3}$ $V = \frac{15\times 7{,}5}{2} \times \frac{15}{3} cm^3 = 281{,}25cm^3$ **2.** • $AM = (15-2)(cm) = 13cm$ AMN est inscrit au demi-cercle de diamètre de $[AM]$

	Donc : AMN est rectangle en N $AM^2 = AN^2 + NM^2$ $13^2 = AN^2 + 5^2$ $AN^2 = 169 - 25 = 144$ $AN = 12cm$ • $\cos \widehat{MAN} = \dfrac{AN}{AM} = \dfrac{12}{13}$ $\widehat{MAN} \simeq 23°$ • $V = \dfrac{AN \times MN}{2} \times \dfrac{AE}{3}$ $V = \dfrac{12 \times 5}{2} \times \dfrac{15}{3} cm^3 = 150cm^3$

Activités statistiques et graphiques

CHAPITRE 14	Fonctions linéaires – Fonctions affines	Durée totale 14h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

- La proportionnalité et propriétés.
- Représentation .graphique d'une fonction linéaire et sa liaison avec la proportionalité et le pourcentage
- écriture de $f(x)$
- Calcul littéral

Compétences visées :

- Déterminer par calcul ou graphiquement l'image ou l'antécédent d'un nombre donné par une fonction.
- Modéliser : traduire une situation de la vie courante par une fonction linéaire ou affine.
- Représenter graphiquement une fonction linéaire ou affine.
- Déterminer l'expression algébrique d'une fonction linéaire ou affine..

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 5h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 1*** **Fonction linéaire** **Objectifs :** Traduire une situation de proportionnalité par une fonction linéaire. Savoir exprimer une fonction linéaire littéralement ou graphiquement et utiliser ces différentes expressions. • **Matériels didactiques :** Cahiers et calculatrice, et Excel. • **Activité :** "page 211 n 1" L'activité permet aux élèves de se rappeler la proportionnalité et ses représentations en passant du graphique à l 'expression littérale. • **Résumé de cours :** Paragraphes "p 213 n 1.1 ; 1.2 et 1.3" • **Exercices d'application :** "p 217 n 4 et 5" • **Activité :** "p 218 /219 n 8 et13" • **Devoir :** "Activité p 212 n 3"	• **Des pré requis :** Au début de la séance le QCM de "la page 210" est une occasion pour se rappeler la proportionnalité vue en 2 AC . • **Des acquis :** Les exercices permettent de vérifier l'acquisition des notions vues dans cette partie de la leçon. • **Auto évaluation :** Faire à domicile l'exercice résolu "p 215 n 1"

Durée : 9h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 2*** **Fonction affine** **• Objectifs :** Découvrir la fonction affine et l'exprimer et la représenter en modélisant des situations réelles. Savoir déterminer des images et des antécédents graphiquement ou par calcul et les utiliser. **• Matériels didactiques :** Cahiers et calculatrice et Excel. **• Activité :** "p 211 n 2" L'activité permet aux élèves à travers une situation réelle de découvrir à travers deux unités de température d'aborder la fonction affine et c'est encore une autre occasion d'utiliser l'Excel pour calculer des images à partir d'une expression littérale. **• Résumé de cours :** Paragraphes "p 213/214 n 2.1 à 2.3" **• Exercices d'application :** "p 217/ 218 n 6 et 12" **• Activité :** "p218/219 n 12 et 16 à 18" **• Devoir :** "Page 218 n 8 à 11 et page 220 n 19 à 22" **• Auto-formation :** "Page 221 n 23" **• Remédiations :** "Page 222"	**• Des pré requis :** "Activité p 212 n 3" L'activité qui a été donnée comme devoir permet d'utiliser la fonction linéaire et d'approcher la fonction affine en utilisant les calculs d'aire de deux triangles. **• Des acquis :** Insister sur la détermination du rapport d'agrandissement ou réduction et de savoir l'utiliser. **• Auto évaluation :** Faire à domicile l'exercice résolu "p 215 /216 n 2 et 3" **• Je m'évalue :** "page 221"

<u>**ELEMENT DE REPONSE**</u>

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7
Réponses	a	b	a	c	a	c	b

Exercices d'application :

<table>
<tr><th>Exercices</th><th>Réponses</th></tr>
<tr><td>Exercice 4</td><td>
1. $P = 4x$; donc c'est une fonction linéaire de coefficient 4.
2.
<table>
<tr><td>Longueur du côté (en cm)</td><td></td><td>2</td><td></td><td>$3{,}5$</td></tr>
<tr><td>Périmètre du carré (en cm)</td><td>6</td><td></td><td>$12{,}8$</td><td></td></tr>
</table>
3. La représentation graphique est la droite qui passe par l'origine du repère et le point $A(1\ ;\ 4)$
</td></tr>
<tr><td>Exercice 5</td><td>
1. Le tableau représente une proportionnalité de coefficient $3{,}75$
Alors il représente une fonction linéaire.
2. C'est la demi droite verte qui représente le tarif
3. $P(90) = 24(dhs)$
</td></tr>
<tr><td>Exercice 6</td><td>
1. $A(x) = \dfrac{(1{,}5+x)\times 4}{2} = 2(x+1{,}5) = 2x+3$
2. Sachant que l'ordonnée à l'origine n'est pas nulle alors c'est une fonction affinée.
3. $2x+3=8$ signifie : $2x=5$
Donc : $x = 2{,}5$
4. C'est la demi droite passant par les points $A(0\ ;\ 3)$ et $B(1\ ;\ 5)$
</td></tr>
<tr><td>Exercice 7</td><td>
1. • $a = \dfrac{h(1)-h(-2)}{1+2} = \dfrac{-1-11}{3} = -4$
• $b = h(1) - (-4)\times 1 = -1+4 = 3$
Donc : $h(x) = -4x+3$
2. $-4x+3=9$ signifie : $-4x=6$
Donc : $x = -\dfrac{3}{2} = -1{,}5$
L'antécédent de 9 par h est : -1,5
</td></tr>
<tr><td>Exercice 8</td><td>
1. $f(x) = 3x$
2. $a = \dfrac{3}{2}$ donc $g(x) = \dfrac{3}{2}x$
3. $A(1\ ;\ 5) \in C_h$ donc : $h(1) = 5$
D'ou : $h(x) = 5x$
4. La représentation graphique de f est la droite qui passe par l'origine du repère et par : $E(1\ ;\ -2)$
</td></tr>
</table>

Exercice 9	**1.** $a=\frac{5-7}{2-3}=\frac{-2}{-1}=2$ $b=7-2\times3=1$ Donc : $f(x)=2x+1$ **2.** $a=\frac{5-4}{3-1}=\frac{1}{2}$ $b=5-\frac{1}{2}\times3=\frac{7}{2}$ Donc : $g(x)=\frac{1}{2}x+\frac{7}{2}$ **3.** $h(x)=5x+3$ **4.** Une droite qui passe par : $E(0\ ;-1)$ et $F(1\ ;1)$
Exercice 10	**1.** $f\left(\frac{1}{2}\right)=4\times\frac{1}{2}=2$ $f\left(\sqrt{3}\right)=4\times\sqrt{3}=4\sqrt{3}$ **2.** $f(-1)=4\times(-1)=-4$ **3.** $f(8)=4\times8=32$ **4.** $4x=10$ donc : $x=\frac{5}{2}$ **5.** $4x=20$ donc : $x=5$
Exercice 11	**1.** $g(0)=3$; $g\left(1+\sqrt{2}\right)=5\left(1+\sqrt{2}\right)+3=8+5\sqrt{2}$ **2.** $g(-2)=5\times(-2)+3=-7$ **3.** $5x+3=8$ donc : $x=\frac{8-3}{5}=1$
Exercice 12	**1.** C_f est une droite qui ne passe pas par l'origine du repère. Donc : f n'est pas linèaire **2.** $f(2)=3$; $-1=f(0)$; $5=f(3)$; $-2=f(-0,5)$ **3.** $f(2)=2\times2-1=4-1=3$ $f(3)=2\times3-1=6-1=5$ Donc : $f(x)=2x-1$ **4.** $2x-1=0$ signifie : $x=\frac{1}{2}$ La solution est : $\frac{1}{2}$

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses

Exercice 13

1. Tableau (1) ne représente pas une fonction linéaire car : $5\times 11 \neq 8\times 7{,}5$

Le Tableau (2) représente une fonction linéaire car : $2\times 14 = 8\times 3{,}5 = 2\times 21 = 3{,}5\times 12$

2. $a = \frac{3{,}5}{2} = \frac{7}{4}$ donc : $f(x) = \frac{7}{4}x$

3. $f(6) = 6\times\frac{7}{4} = 10{,}5$

$\frac{7}{4}x = -14$ donc : $x = -\frac{56}{7} = -8$

4. C'est la droite qui passe par l'origine du repère et le point $A(2\ ;\ 3{,}5)$

Exercice 14

1. $A(x) = \frac{FG\times EH}{2} = \frac{6x}{2} = 3x$ Le coefficient est : 3

2. $3x = 7{,}5$ donc : $x = \frac{7{,}5}{3} = 2{,}5$

Donc l'antécédent de $7{,}5$ par la fonction est : $2{,}5$

Interprétation : pour : $FG = 2{,}5$

L'aire du triangle est : $7{,}5$

3. C'est une demi-droite d'origine O et passant par : $A(1\ ;\ 3)$

Remarque : On ne trace qu'un segment.

Exercice 15

1. $\frac{228-240}{240} = \frac{-12}{240} = -0{,}05$

Donc le pourcentage de la remise est de : 5%

2. a. C'est une fonction linéaire.

b. $f(x) = 0{,}05x$

Exercice 16

1. $P(x) = (1{,}5 + x)\times 2 = 2x + 3$

Donc c'est une fonction affine non linéaire.

2. a. $P(1{,}5) = 2\times 1{,}5 + 3 = 6$

$2x + 3 = 8$ signifie : $x = \frac{8-3}{2} = 2{,}5$

Donc l'antécédent de 8 par P est $2{,}5$

b. La courbe est la demi-droite qui passe par : $A(0\ ;\ 3)$ et $B(1\ ;\ 5)$

Exercice 17

1. a. $f(0) = 1$

b. $0 = f(2)$

2. $a = \frac{0-1}{2-0} = -\frac{1}{2}$

et on a : $f(0) = 1$

Donc : $f(x) = -\frac{1}{2}x + 1$

Exercice 18

1.

X	0	4	8	10

$f(x)$	15	25	35	40

2. $f(x)=\frac{5}{2}x+15$

Exercice 19

1. • $T_1(75)=15\times 75+400=1525$

$T_2(75)=20\times 75=1500$

Donc : $T_1(75)>T_2(75)$

• $T_1(100)=15\times 100+400=1900$

$T_2(100)=20\times 100=2000$

Donc : $T_1(100)<T_2(100)$

2. $T_1(x)=15x+400$ et $T_2(x)=20x$

3. a. C_f est une droite passant par : $A(0\ ;\ 400)$ et $B(100)=1900$

C_g est une droite passant par : $O(0\ ;\ 0)$ et $C(20\ ;\ 2000)$

b. La distance est l'abscisse du point d'intersection des deux droites qui est : $x=80$

Pour $80km$ les prix sont les mêmes dans les deux tarifs.

Exercice 20

1. $P_1(5)=4\times 5-2=18$

$P_2(5)=2\times 5=10$

2. a. $P(x)=4x-2$; donc c'est une fonction affine de coefficient de 4 et l'ordonnée à l'origine : -2

b. $P_2(x)=(x+3)\times 2-6=2x+6-6=2x$

C'est une fonction linéaire de coefficient : 2

3. a. C_1 est une droite passant par $A(0\ ;\ -2)$ et $B(1;2)$

C_2 est une droite passant par $O(0\ ;\ 0)$ et $C(1\ ;\ 2)$

b. Le nombre qui donne le même résultat est l'abscisse du point d'intersection des deux droites qui est : 1

$4x-2=2x$ signifie : $2x=2$

signifie : $x=1$

Exercice 21

1. f est affine de coefficient $a=\frac{-4}{-2}=2$

et d'ordonnée à l'origine 4

Donc : $f(x)=2x+4$

2. • L'abscisse qui correspond à 2 est : -1

• $2x+4=2$ signifie $x=-1$

Exercice 22

1. L'expression est donnée par la zone de saisie : $f(x)=-3x+1$

2. $f(-2)=7$

3. $-2=f(1)$

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6
Réponses	b	a	c	b	a	c

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 23	• $a=\dfrac{22000-18000}{5-3}=2000$ $p=18000-2000\times 3=12000$ Donc : f est une fonction affine définie par : $f(x)=2000x+12000$ Donc : $f(8)=2000\times 8+12000$ $f(8)=28000$ • La salaire de Jamal est $28000dhs$

CHAPITRE 15	Statistiques	Durée totale 6h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Paramètres statistiques vus en 1er AC et 2ème AC :
• Proportionnalité.
• Diagrammes statistiques : Diagramme en bâtons, Diagramme à barres(Histogramme), Diagramme sectoriel ; Diagramme en lignes brisés.

Compétences visées :

• A partir d'une série statistique sous forme de liste de tableau ou d'une repésentation ; savoir déterminer et interpréter ;
- L'étendue le monde et la médiane
- La moyenne et la fréquence
• Savoir établir un diagramme et l'utiliser

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 2h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***Séquence 1*** **Mode, étendue, effectifs, fréquences et diagrammes** • **Objectifs :** Utiliser des données statistiques pour déterminer différents paramètres statistiques et faire des diagrammes et les utiliser • **Matériels didactiques :** Cahiers et calculatrice, Execl. • **Activité :** "page 225 n 1" L'activité permet aux élèves de se rappeler les Paramètres statistiques vus en 1erAC et 2émeAC et les définir. • **Résumé de cours :** Paragraphes "p 227 n 1.1 ; 1.2 et 2" • **Exercices d'application :** "p 232 n 10" • **Activité :** "p 233 n 15 " • **Devoir :** "Activité p 226 n 3 et 4"	• **Des pré requis :** Au début de la séance le QCM de "la page 224" est une occasion pour se rappeler les notions de statistiques vues en 2 AC. • **Des acquis :** Les exercices permettent de vérifier l'acquisition des notions vues dans cette partie de la leçon.

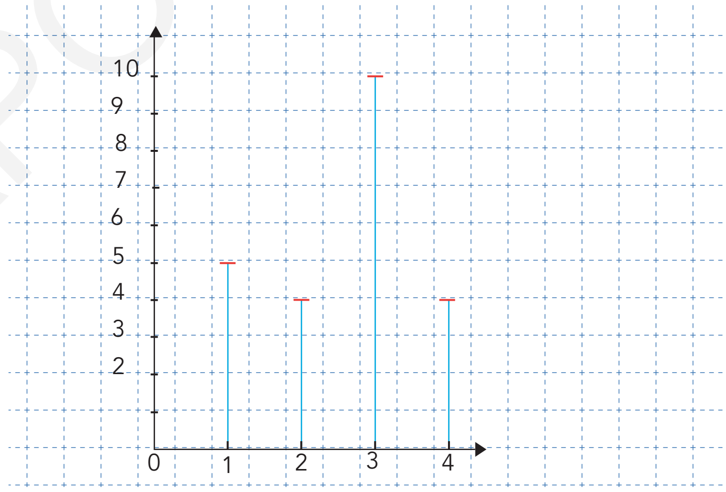
Durée : 4h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	***<u>Séquence 2</u>*** **Médiane et moyenne** **• Objectifs :** Découvrir la médiane d'une série statistique et savoir la déterminer puis l'utiliser dans des interprétations. Savoir calculer la moyenne d'une série statistique. **• Matériels didactiques :** Cahiers et calculatrice et Excel. **• Activité :** "p 211 n 2" L'activité permet aux élèves définir et savoir déterminer la médiane d'une série statistique qui a été annoncée dans l'activité 1 mais non définie et aussi de calculer la moyenne. **• Résumé de cours :** Paragraphes "p 227/228 n 3 ; 4.1 et 4.2" **• Exercices d'application :** "p 231 n 5 à 7" **• Activité :** "p231/232 n 8 à 12" **• Devoir :** "Page 234/ 235 n 17 à 22" TICE : L'élève peut utiliser la calculatrice scientifique "mode stat" pour pouvoir calculer la moyenne et vérifier la valeur de la médiane. L'exercice 20 permet aux élèves d'utiliser l'Excel dans les statistiques. **• Auto-formation :** "Page 237 n 26 et 27" **• Remédiations :** "Page 238"	**• Des pré requis :** "Activité p 225 n 1" L'activité qui a été donnée comme devoir permet vérifier l'acquisition des notions vues dans la 1ere séquence et tracer des diagrammes. **• Des acquis :** Insister sur la détermination du rapport d'agrandissement ou réduction et de savoir l'utiliser. **• Auto évaluation :** Faire à domicile l'exercice résolu "p 229 /230 n 1 à 4" **•Je m'évalue :** "page 237"

<u>ELEMENT DE REPONSE</u>

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9
Réponses	b	a	c	b	c	c	a	b	a

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 5	**a.** La médiane est la 5^e valeur qui est : 6 **b.** La médiane est la moyenne de la 5^e et la 6^e valeur : $\frac{5+6}{2}=5{,}5$ **c.** Classement : $6 ; 6 ; 8 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12$ La médiane est la moyenne de la 4^e et la 5^e valeurs qui est : $\frac{8+9}{2}=8{,}5$
Exercice 6	La réponse de Hicham est fausse car il n'a pas classé les valeurs $7 ; 16 ; 18 ; 19 ; 22 ; 23 ; 25$ La médiane est : 19
Exercice 7	**1.** $\bar{x}=\frac{0\times2+1\times5+2\times4+3\times10+4}{25}$ $\bar{x}=\frac{59}{25}=1{,}18$ Environ 1 message par élève **2.** $25=2\times12+1$ Donc la médiane est la 13^e valeur qui est : 3 Interprétation : au moins 50% des élèves ont reçu au moins 3 messages. **3.** 
Exercice 8	**1.**

Nombre de vidéos	2	4	6	8	10	12
Effectif	3	9	8	10	1	2
Effectif cumulé croissant	3	12	20	30	31	33

2. On a : $33 = 2\times16+1$

Donc la médiane est la 17e valeur qui est : 6

Interprétation : au moins 50% de l'effectif ont vu au moins 6 vidéos

3. $$\overline{X} = \frac{2\times3+4\times9+6\times8+8\times10+10\times1+12\times2}{33}$$

$\overline{X} \simeq 6{,}2$

Donc chaque élève a vu en moyen 6 vidéos.

Exercice 9

Durée (en min)	$0 \le d < 10$	$10 \le d < 20$	$20 \le d < 30$	$30 \le d < 40$
Effectif	15	25	50	10
Effectif cumulé croissant	15	40	90	100

1. Le plus grand effectif est 50 ; il est associé à la classe : $20 \le d < 30$; donc c'est la classe modale.

2. $100 = 2\times50$; donc la médiane se trouve dans la classe : $20 \le d < 30$

3. $$\overline{X} = \frac{5\times15+15\times25+25\times50+35\times10}{100} = 20{,}5$$

La durée moyenne est : $20\,\text{min}\,30s$

Exercice 10

1. Le plus grand effectif est : 10 ; et il est associé à 15 ; donc 15 est le mode de la série.

2. $$\overline{X} = \frac{14\times3+15\times10+14\times5+17\times2}{20} = 15{,}3$$

Donc l'âge moyenne est environ : $15ans$.

Exercice 11

1. Dernière colonne du tableau :

Effectif cumulé croissant	12	32	50	85	115	135	150

2. $$\overline{X} = \frac{2{,}5\times12+7{,}5\times20+12{,}5\times18+17{,}5\times35+22{,}5\times30+27{,}5\times20+32{,}5\times15}{150} = 18{,}2$$

Donc la moyenne d' ancienneté est environ 18 ans.

3. $150 = 2\times75$; donc la médiane est dons la classe : $15 \le A < 20$

4. $$F = \frac{35}{150} = \frac{7}{30}$$

Exercice 13

1.

Fréquence :	0,43	0,34	0,17	0,06

2. Moins de 40 ans : $94651+75537=170188$

3. Pour 40 ans ou plus : $37940+13193=51133$

4. $$\overline{X} = \frac{10\times94651+30\times75537+50\times37940+60\times13193}{221321}$$

$\overline{X} = 26{,}66$ (environ $27\ ans$)

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses

Exercice 14

1. • Ahmed : $2 ; 4 ; 6 ; 10 ; 11 ; 13 ; 15 ; 16 ; 16 ; 19$

La médiane : $\frac{11+13}{2}=12$

• Mounir : $2 ; 5 ; 9 ; 10 ; 10 ; 11 ; 12 ; 14 ; 14 ; 19$

La médiane : $\frac{10+11}{2}=10,5$

2. $\overline{X}_A=\frac{112}{10}=11,2$; $\overline{X}_M=\frac{106}{10}=10,6$

3. $F_A=\frac{7}{10}=0,7$; $F_M=\frac{7}{10}=0,7$

Exercice 15

1.

ECC	10	35	65	80
Fréquence	12,5%	31,25%	37,5%	18,75%

2. Le plus grand effectif est 30.

Il est associé à la classe : $5 \leq m < 7$

Donc : la classe modale est : $5 \leq m < 7$

3. • On a : $80 = 2 \times 40$

Donc : la médiane est dans la classe $5 \leq m < 7$

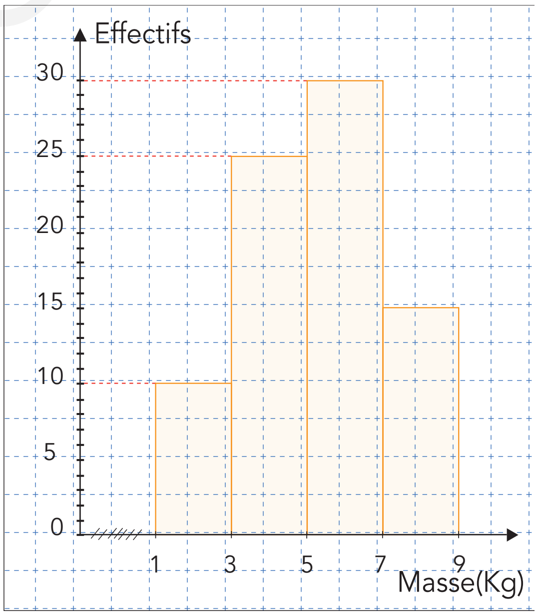
• Au moins 50% de l'effectif sont dans la classe : $5 \leq m < 7$

4. $\overline{X}=\frac{2\times 10+4\times 25+6\times 30+8\times 15}{80}$

$\overline{X}=\frac{420}{80}=5,25$

La classe moyenne par élève est : $5,25\,kg$.

5.



Exercice 16

1.

Effectif	12	8	16	24	16
ECC	12	20	36	60	76
Fréquence %	15,8%	10,5%	21%	31,5%	21%
Mesure d'angle en degré	57°	38°	76°	113°	76°

2. La classe modale est : $34 \le m < 36$

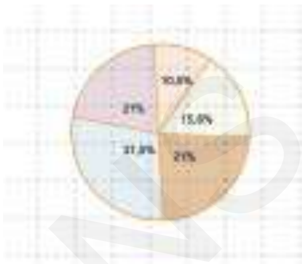
3. La médiane est dans : $34 \le m < 36$

au moins 50% de l'effectif ont une pointure comprise entre 34 et 36.

4. $$\overline{X} = \frac{29\times12+31\times8+33\times16+35\times24+37\times16}{76}$$

$\overline{X} \simeq 34$

5. Digramme circulaire :



Exercice 17

1.

J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
150	170	230	250	150	50	30	20	50	120	130	140

2. a. Les mois de sècheresse sont : Juin, Juillet, Aout et Septembre.

b. Les mois d'inondation sont : Mars et Avril.

3. $$\overline{X} = \frac{1490}{12} \simeq 124$$

4. 20 ; 30 ; 50 ; 50 ; 120 ; 130 ; 140 ; 150 ; 150 ; 170 ; 230 ; 250.

La médiane est : $\frac{130+140}{2} = 135$

Exercice 19

1. a. $$\overline{X}_m = \frac{2,5\times4+3\times13+3,5\times11+4\times7+4,5\times9+5\times4+5,5\times2}{50}$$

$\overline{X}_m = 3,74$

Donc : la masse moyenne d'un saumon est : $3,74\ kg$

b. $$\overline{X}_L = \frac{60\times5+65\times14+70\times12+75\times8+80\times7+85\times4}{50}$$

$\overline{X}_L = 71$

La taille moyenne d'un saumon est : $71\ cm$

2. On a : $50 = 2\times25$

Donc : c'est la moyenne de la $25^{ème}$ et la $26^{ème}$ valeurs :

$m_m = 3,5$ et $m_L = 70$

Exercice 20

Cet exercice doit se faire pratiquement en classe (sur Excel)

Exercice 21

Cet exercice doit se faire pratiquement en classe (sur Excel)

Exercice 22

1. Le nombre qui manque :

$128-(16+32+48+24)=128-120=8$

2. Le plus grand effectif est : 48

Donc : la classe modale est : $10 \le m < 15$

3. a. $$\overline{X}=\frac{2,5\times16+7,5\times32+12,5\times48+17,5\times32+2,5\times48+17,5\times24+22,5\times8}{128}$$

$\overline{X}=11,5625$

Donc : la charge moyenne est environ $11,6$ tonnes.

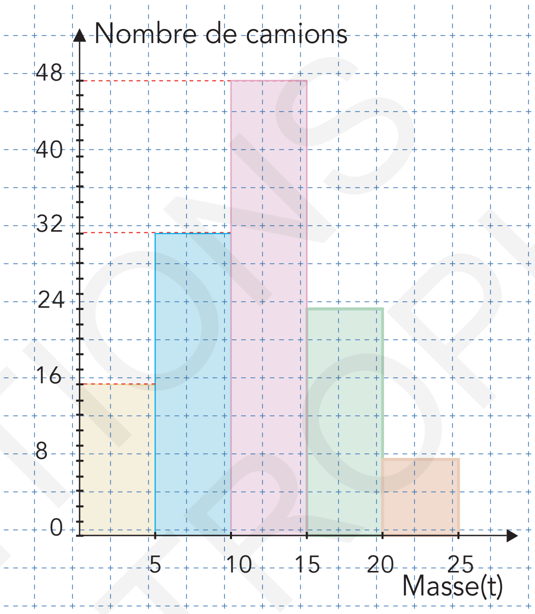
b. $128=64\times2$

Donc : la médiane et dans la classe $10 \le m < 15$

Interprétation :

Au moins 50% des camions ont une charge comprise entre 10 et 15 tonnes.

c.



4. $$f=\frac{32}{128}\times100=25$$

Donc : 25% en infraction.

Exercice 23

1. 7 est le mode car il est associé au plus grand effectif : 10

2. $$\overline{X}=\frac{0\times4+4\times6+5\times8+7\times10+10\times3}{31}$$

$\overline{X}\simeq5,3$

Donc : environ 5 voitures vendues par jour.

3. a.

Valeurs	0	4	5	7	10
Fréquences	$\frac{4}{31}$	$\frac{6}{31}$	$\frac{8}{31}$	$\frac{10}{31}$	$\frac{3}{31}$
F.C.C	$\frac{4}{31}$	$\frac{10}{31}$	$\frac{18}{31}$	$\frac{28}{31}$	1

b. On a : $31=2\times15+1$

Donc : la médiane est la 16^{e} valeur qui est 5.

Au moins 50% des jours de ventes ont connu au moins 5 voitures vendues par jours.

Exercice 25

1. Pour le sport :

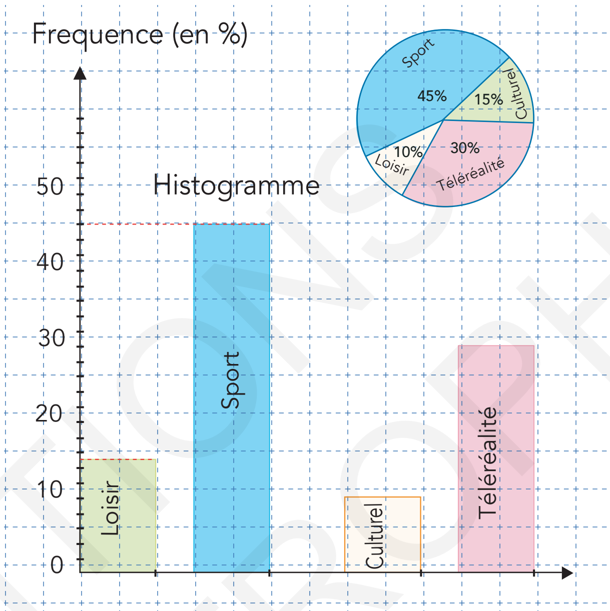
$$5000 \times \frac{45}{100} = 2250 \text{ (personnes)}$$

2.

	Loisir	**Sport**	**Culturel**	**Téléréalité**
Fréquence en %	15%	45%	10%	30%
Angles en degrés	54°	162°	36°	108°

Diagramme circulaire :

3.



4. La plus grande fréquence est associé au sport ; donc le sport est la classe modale.

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8
Réponses	a	a	b	c	a	a	b	a

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 26	Valeurs après augmentation de $1{,}5\%$. • Donc : $1{,}015$ est un facteur commun qui va se simplifier avec le dénominateur. Alors : la moyenne ne va pas changer. • D'autre part la médiane est une valeur du caractère alors elle va augmenter de $1{,}5\%$. Donc : Kaouthar a raison.
Exercice 27	**1.** On divise par 16. • $\bar{x} = \frac{14+18+22+19+21{,}6+16+13+14+12+11}{16}$ $\bar{x} = \frac{160{,}6}{16}$ $\bar{x} \simeq 10{,}04$ **2.** Pour augmenter sa moyenne, il faut avoir 2 points de plus dans un contrôle avec le coefficient, ils vont donner 4 points et $4 > 3$.

Références

• BROUSSEAU G, (1983) : «Obstacles épistémologiques en mathématiques», Recherches en didactique des mathématiques, vol. 4-2, La Pensée sauvage, Grenoble.

• CHARNAY R, (1992) : «Traitement des erreurs en mathématiques et stratégies de différenciation», Repèfès, n°S.

• BROUSSEAU G, (1982) :

«Les objets de la didactique des mathématiques», Actes de la 2ème école d'été de didactique

des mathématiques, IREM d'Orléans.

• BROUSSEAU G, (1986) : «Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques», Recherches en didactique des mathématiques, vol. 7-2, La Pensée sauvage, Grenoble.

• CHARNAY R, (1987) : «Apprendre par la résolution de problèmes», Grand N, n°42, CROP DE Grenoble.).

Index

A

C

D

E

F

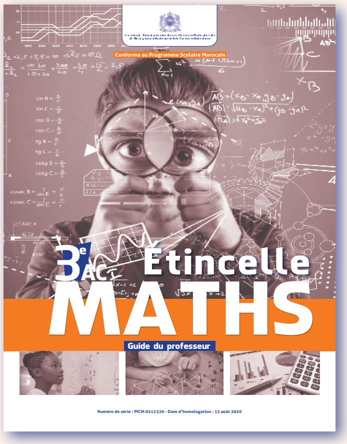
G

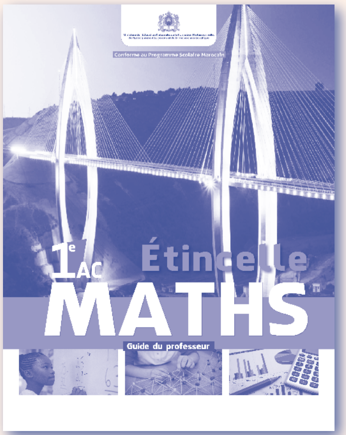
I

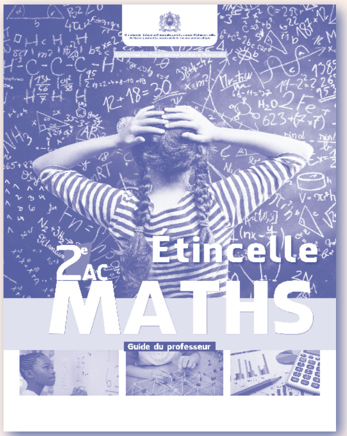
NOTE :

MATHS 3e

Une Collection
résolument tournée vers les élèves.







éditions APOSTROPHE

159, Bd Yacoub el Mansour ,
Maârif - Casablanca - Maroc
Tél./Fax : 05 22 30 12 68 - 05 22 31 94 11
Email : contact@apostrophe.ma
www.apostrophe.ma

9 789920 788380