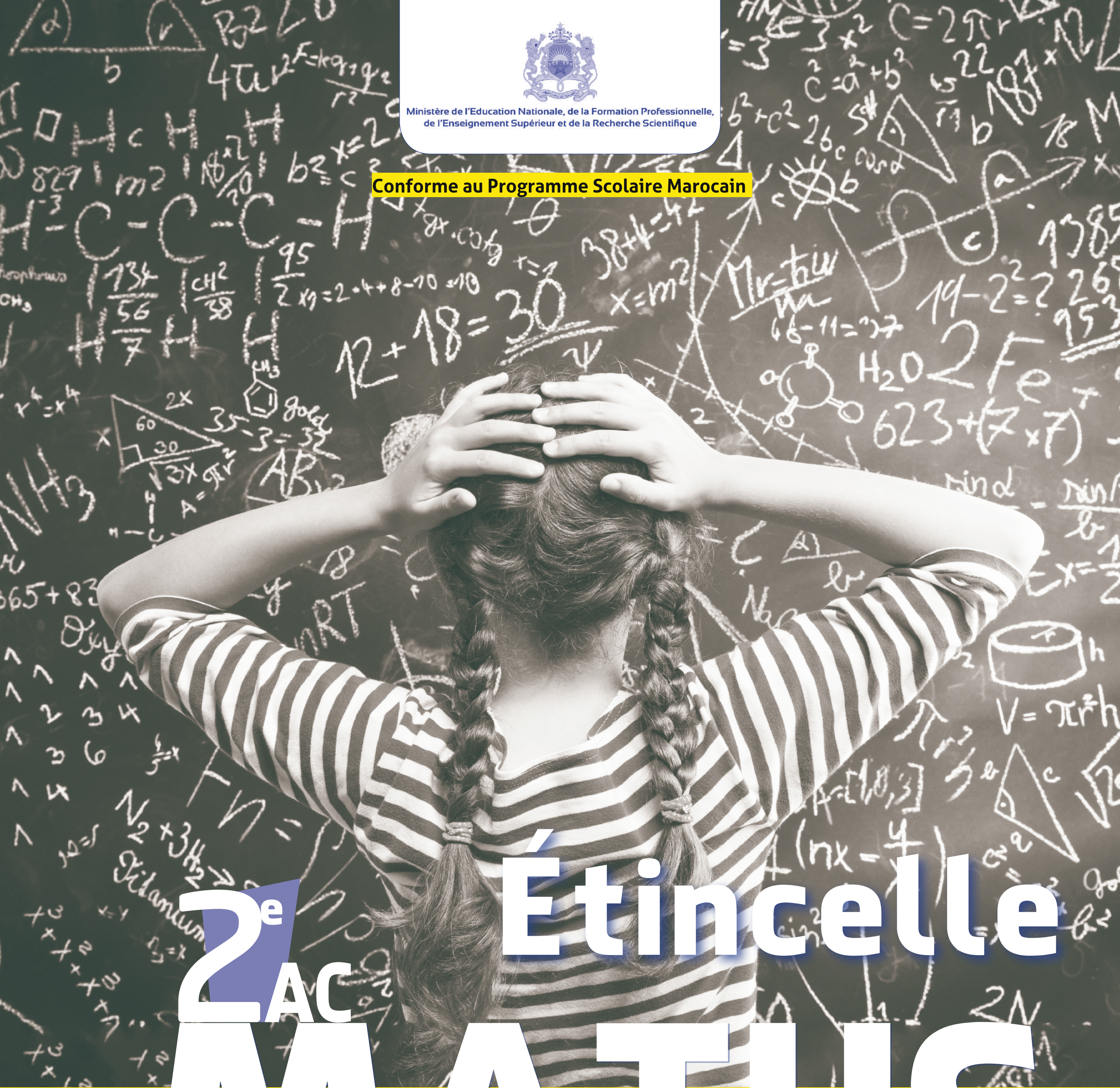


Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle,
de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Conforme au Programme Scolaire Marocain

Étincelle

2e AC

MATHS

Guide du professeur

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

Collection Étincelle

Guide du professeur

2e AC

MATHS

2ème 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

Deuxième année de l'enseignement secondaire collégial

Dépôt légal : 2020MO1337 ISBN : 978-9920-788-37-3 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 mathématique pour la deuxième 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

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 maitrise de technologie 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 des savoir-être et des savoir-devenir orientés 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	1 année collège	2 année collège	3 année collège
Activités numériques	• Opérations sur les nombres décimaux et les nombres fractionnaires : - Priorités des calculs. - Distributivité. - Egalité de deux nombres en écritures fractionnaires. - Comparaison de deux nombres en écritures fractionnaires. - Opérations sur les nombres les nombres fractionnaires : • Nombres relatifs (introduction et comparaison). - Nombres relatifs. - Repérage d'un point sur une droite graduée. - Comparaison de deux nombres relatifs. - Opérations sur les nombres Relatifs. - Nombres opposés. • Nombres relatifs (opérations - puissances de 10) . - Somme et différence de deux nombres relatifs - Produit et quotient de deux nombres relatifs. - Valeurs approchées d'un quotient. - Puissances de 10 - Propriétés des puissances. - Ecriture scientifique • Factorisation et développe- -ment. -Priorités des opérations.	• 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. -Propriétés des puissances. -Ecriture scientifique d'un nombre décimal. • Calcul littéral. - Développement. -Factorisation. - Identités remarquables - Développement et	• 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 1^{er} 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.

	-Expression littérale. -Développer, factoriser une expression algébrique. •Equations. -Equation à du 1er degré à une Inconnue. - Résolution d'une équation à du 1er degré à une inconnue. - Résoudre un problème à l'aide d'une équation.	Factorisation. • Equations. -Equation à 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 $ax+b \rangle 0 \ ; \ (a \rangle 0)$	
Activités statistiques et graphiques	• Proportionnalité. - Proportionnalité. - Coefficient de proportionnalité. -La quatrième proportionnelle. - Pourcentage. - Echelle. - Vitesse moyenne. - Proportionnalité et graphique. • Statistiques. -Vocabulaires des statistiques. -Représentations graphiques .	• Proportionnalité. - Proportionnalité. - Coefficient de proportionnalité. - Pourcentage. - Echelle. - Vitesse moyenne. - graphique et Proportionnalité. • Statistiques. -Effectifs cumulés. -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 .
Activités géométriques	• Droites dans le plan (parallélisme et perpendicularité) -Droite, demi-droite et segment -Positions relatives de deux droites dans le plan.	• Symétrie axiale. -Symétrique d'un point par rapport à une droite. -Propriétés. -Symétriques des figures	•Théorème de Pythagore - Trigonométrie -Théorème de Pythagore. - Trigonométrie. •Théorème de Thalès

	• Angles et triangles. -Angles, triangles • Droites remarquables dans un triangle. -Inégalité triangulaire. -Hauteur d'un triangle. -Médiatrices d'un triangle. -Bissectrices d'un triangle. • Symétrie centrale. -Symétrie axiale(rappel). -Symétrie centrale. •Angles et parallèles. -Vocabulaires et définitions. -Angles formés par deux parallèles et une sécante. -Somme des angles d'un triangle. • Parallélogrammes et cas particuliers. -Parallélogrammes. -Parallélogrammes particuliers. -Eléments de symétrie. • Le Cercle - Le cercle. - Tangente à un cercle. • Droites graduée et repère dans le plan -Une droites graduée. -Distance entre deux points. -Position d'un point dans un repère du plan •Prisme et cylindre de révolution. -Prisme droit. -Cylindre de révolution.	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. • 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 .	-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 d'un segment. -Coordonnées de la somme de deux vecteurs, et d'un produit d'un 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 .

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
1	Nombres rationnels introduction	• Nombre décimaux et nombres fractionnaires. • La droite graduée • Classement des nombres décimaux relatifs • Opérations sur les nombres décimaux • Opérations sur les nombres relatifs	• Connaître et utiliser un nombre rationnel et ses écritures décimale et fractionnaire. • Connaître et utiliser l'égalité de nombre rationnels. • Connaître et utiliser l'écriture : $\frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}$
2	Nombres rationnels somme et différence	• Écritures d'un nombre rationnel • Calcul de la somme et de la différence de deux fractions ; • Calcul de la somme et de la différence de deux nombres décimaux relatifs.	• Connaître et utiliser l'addition de deux nombres rationnels. • Connaître et utiliser la soustraction de deux nombres rationnels. • Savoir calculer la somme et la différence de nombres rationnels avec ou sans parenthèses.
3	Nombres rationnels : produit et quotient	• Calcul du produit et du quotient de deux fractions. • Calcul du produit et du quotient de deux nombres relatifs. • Opérations avec ou sans parenthèses. • Inverse d'une fraction.	• Savoir calculer et utiliser le produit de deux ou plusieurs nombres rationnels. • Savoir calculer et utiliser le quotient de deux nombres rationnels. • Savoir gérer les priorités des opérations sur les nombres rationnels.
4	Puissances	• Écritures d'un produit • Ecriture d'un nombre décimal sous forme d'une fraction • Opérations sur les fractions et les nombres relatifs • Utilisations des puissances de 10	• Connaître et utiliser la notion de puissance. • Connaître et utiliser la puissance d'exposant négatif. • Connaître et utiliser les propriétés de puissance. • Connaître est utiliser l'écriture scientifique et l'ordre de grandeur.

		• L'encadrement d'un nombre	
5	Calcul littéral	• Opérations sur les nombres rationnels. • Puissances • Utilisation des parenthèses dans le calcul; • Simplifier une expression algébrique ; • Périmètres et aires.	• Sentir le besoin et l'utilité du calcul littéral. • Savoir simplifier des expressions littérales avec une variable. • Savoir développer un produit. • Savoir factoriser une expression littérale. • Exprimer une situation à l'aide d'une expression littérale.
6	Équations	• Identification d'une inconnue dans une situation donnée. • Résolution d'une équation de la forme : $x + a = b$ et $ax = b$. • Modéliser des situations de la vie courante par des équations du 1er degré à une inconnue. • Calcul littéral. • Calcul algébrique.	• Savoir résoudre une équation à une inconnu du1er degré ou qui se ramène au 1er degré. • Modéliser une situation de la vie courante et la résoudre en utilisant une équation.
7	Ordre et opérations	• Encadrement décimal d'une fraction. • Comparaison des nombres fractionnaires. • Comparaison des nombres décimaux relatifs. • Calcul des valeurs approchées d'un quotient de deux nombres relatifs.	• Savoir comparer deux nombres rationnels et utiliser l'ordre. • Savoir utiliser les règles de l'ordre liées à l'addition et à la multiplication. • Savoir utiliser la calculatrice pour donner une valeur approchée d'un quotient et donner des encadrements.
8	Symétrie axiale	• La médiatrice d'un segment. • Droites parallèles-droites perpendiculaires. • La distance de deux points.	• Reconnaître et construire le symétrique d'un objet géométrique par rapport à une droite. • Comprendre et utiliser l'effet d'une symétrie axiale.

		• Le symétrique d'une figure par rapport à une droite. • Le symétrique d'un point par rapport à un point. • La symétrie centrale.	• Repérer l'(es) axe(s) de symétrie d'une figure plane. • Résoudre des problèmes de géométrie plane en utilisant la symétrie axiale et la symétrie centrale.
9	Droites remarquables dans un triangle	• Symétries axiale et centrale • Propriétés du parallélogramme • Cercle, rayon, tangente à un cercle. • Bissectrice d'un angle - Médiatrice d'un segment - hauteur d'un triangle • Manipulation de l'équerre et du compas	• Reconnaître et utiliser les propriétés des hauteurs, des médiatrices et bissectrices d'un triangle ; • Découvrir et utiliser les propriétés des médianes d'un triangle ; • Reconnaître et utiliser l'emplacement du centre de gravité d'un triangle et ses propriétés ; • Résoudre des problèmes et démontrer en utilisant les propriétés des droites remarquables d'un triangle.
10	Triangles et parallèles	• Milieu d'un segment-distance de deux points. • Droites parallèles • Symétrie centrale et symétrie axiale. • Propriétés du parallélogramme	• Connaître et utiliser les théorèmes relatifs aux milieux de deux côtés d'un triangle ; • Connaître et utiliser les rapports déterminés par deux parallèles qui coupent deux demi-droites de même origine.
11	Triangle rectangle et cercle	• Équation et calcul de la 4éme proportionnelle. • Parallélisme - Perpendicularité. • Cercle -Angles d'un triangle. • Droites remarquables dans un triangle. • Triangle et parallèles. • Propriétés des parallélogrammes particuliers.	• Connaître et utiliser la propriété caractéristique du triangle rectangle inscrit dans un cercle. • Connaître et utiliser le théorème de Pythagore pour calculer la longueur de l'un des côtés d'un triangle rectangle. • Découvrir et utiliser la touche de la calculatrice. • Reconnaître et utiliser le cosinus de l'un des angles aigus d'un triangle rectangle pour calculer une longueur ou la mesure d'un angle.

12	Vecteurs - Translation	• Symétrie axiale - symétrie centrale • Distance entre deux points • Droites parallèles et parallélogramme • Utiliser la translation comme un glissement sur un papier quadrillé sans modification.	• Déterminer un vecteur par sa direction, son sens et sa norme. • Faire le lien entre égalité de vecteurs et parallélogramme d'une part et milieu d'un segment d'autre part. • Construire des figures géométriques en utilisant les égalités de vecteurs. • Reconnaître et utiliser la translation et la relation de Chasles. • Savoir utiliser la translation pour la construction des images d'un point et d'une droite.
13	Prisme droit, Pyramide et cône de révolution	• Figures géométriques usuelles • Parallélisme - perpendicularité • Aires des figures usuelles	• Connaitre et maîtriser la construction de patrons des solides simples, et de fabriquer des prototypes et les représenter dans un plan. • Connaitre et utiliser le calcul des aires, de surfaces latérales et des volumes.
14	Proportionnalité	• Connaître un tableau de proportionnalité • Coefficient de proportionnalité • Pourcentage • Coordonnées d'un point dans un repère du plan • Échelle d'un plan • Représentations graphiques dans le plan.	• Reconnaître et utiliser un tableau de proportionnalité. • Relier la proportionnalité aux points alignés avec l'origine d'un repère. • Reconnaître et traiter des situations de proportionnalité fréquentes dans la vie courante et dans d'autres matières • Savoir analyser et interpréter des tableaux et des graphiques de proportionnalité.
15	Statistiques	• Notions statistiques : Populations statistiques - unité statistique • Caractère - effectif • La moyenne - Fréquence - et	• Savoir calculer et utiliser les effectifs cumulés. • Savoir calculer et utiliser les fréquences cumulées et faire des interprétations. • Savoir construire et analyser un diagramme à

		pourcentage • Construction des graphiques : diagramme en battons - diagramme circulaire.	barres, histogramme et un diagramme circulaire. • Savoir calculer la moyenne pondérée d'une série statistique ;

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

Deuxième année du cycle secondaire collégial

Semestre	Contrôle	Période du contrôle	Durée	Semaine de la correction du contrôle	Composante du contrôle
1	Devoir surveillé1	$5^{ème}$ semaine	1heure	6	- Opérations sur les nombres entiers et les nombres décimaux positifs - Les nombres fractionnaires
	Devoir surveillé2	$10^{ème}$ 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	$5^{ème}$ semaine	1heure	6	- Développement et factorisation - Les équations - La symétrie centrale et le parallélogramme
	Devoir surveillé2	$10^{ème}$ 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 d'application (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, $A= b \times h$)
- 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

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]

Au lycée

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]

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.]

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.

Les outils

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.

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).

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.

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.

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.

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.).

Typologie des usages

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 rétroprojetable, chariot multimédia ...).

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

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.

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.

Utilisation par les professeurs

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

Le rôle des inspecteurs

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.

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.

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.

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	Nombres rationnels : introduction	Durée totale 8h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

- Nombre décimaux et nombres fractionnaires.
- La droite graduée
- Classement des nombres décimaux relatifs
- Opérations sur les nombres décimaux
- Opérations sur les nombres relatifs.

Compétences visées :

- Connaître et utiliser un nombre rationnel et ses écritures décimale et fractionnaire.
- Connaître et utiliser l'égalité de deux nombres rationnels ;
- Connaître et utiliser l'écriture : $\frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}$.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 5h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**Séquence 1** • **Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir faire de l'apprenant sur la notion d'un rationnel ; signe d'un rationnel et irréductibilité. • **Matériel didactique :** Calculatrice ; cahier de recherche • **Activités :** Activité 1 page 19 Activité 2 page 19 Activité 4 page 19 Activité 6 page 20 • **Résumé de cours :** **1.** Nombres rationnels. **2.** Signes d'un rationnel. **3.** Irréductibilité. • **Exercices d'application :** - Proposer exercice 9 page 25 ; exercice 18 page 25 ; exercice 26 page 26 ; exercice 10, 16 page 25. • **Exercices d'approfondissement :** Exercice : page 27 n° 30, 31, 38 Exercice : page 28 n° 43. • **Devoirs :** - Exercice pages 25 n°13, 16 - Exercice 19 page 26.	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 18 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés Je m'évalue : page 29 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Page 25 n°11 et 25 Page 26 n° 29.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**<u>Séquence 2</u>** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir faire de l'apprenant sur la notion : - Rendre au même dénominateur ; - Egalité de deux rationnels. **• Matériel didactique :** Ardoise - cahier et calculatrice. **• Activités :** Activité 6 page 20 Activité 5 page 20 Activité 3 page 19 **• Résumé de cours :** - Rendre au même dénominateur ; - Egalité de deux rationnels. **• Exercices d'application :** - Exercice 11 page 25 ; - Exercice 26 page 26 **• Exercices d'approfondissement :** Exercice 38 page 27 Exercice 39 page 27. **• Devoirs :** - Exercice 33 page 27 - Exercice 45 page 28	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 18 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale en utilisant soit l'ardoise soit les cahier de recherche des élève pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés. **Je m'évalue page 29** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 15 page 25 Exercice 46 page 28

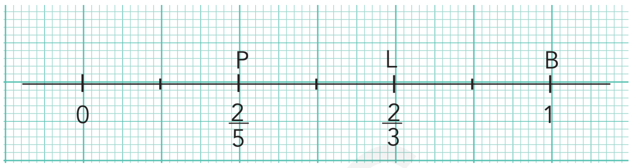
ÉLEMENTS DE REPONSES

Je vérifie mes acquis :

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

Activités de découverte :

Activité	Réponses
Activité 1	• $\frac{42}{10}+\frac{36}{10}-\frac{11}{10}=\frac{67}{10}=6,7$ • $\frac{-36}{10}+\frac{25}{10}+\frac{6}{10}=\frac{-5}{10}=-0,5$ • $\frac{11245}{1000}+-\frac{42123245}{1000000}+\frac{4547568}{10000000}=-30,4264882$
Activité 3	**1.** Dans le triangle (1) : $\frac{24}{32}$ Dans le triangle (2) : $\frac{6}{8}$ **2.** $\frac{24}{32}=\frac{6}{8}$ **3.** $\frac{24}{32}=\frac{12}{16}=\frac{6}{8}=\frac{3}{4}$ **4.** La fraction $\frac{24}{32}$ peut être simplifié en l'écrivant sous forme d'une autre fraction qui lui est égale. **5.** Le nombre $\frac{24}{32}$ peut s'écrire sous la forme du produit de son numérateur par l'inverse de son dénominateur.
Activité 4	**1. a.** L'opposé du $\frac{20}{45}$ est $-\frac{20}{45}$ **b.** $\frac{-20}{45}$; $\frac{20}{-45}$ **c.** $-\frac{4}{9}$ **d.** Non car $-\frac{20}{45}=-0,444\ldots$ **2.** $A=\frac{1}{4}$; $B=-\frac{5}{8}$; $C=\frac{25}{2}$; $D=\frac{8}{9}$. **3.** $\frac{1}{5}$ est l'intrus.
Activité 5	**3.** On a : $\frac{x}{y}=\frac{z}{t}$, on multiplie les deux nombres de l'égalité par $y\times t$

	Donc $\frac{x}{\cancel{y}} \times \cancel{y}t = \frac{z}{\cancel{t}} \times y\cancel{t}$ d'où $x \times t = z \times y$ On a : $x \times t = z \times y$ et on multiple les deux membres par le nombre $\frac{1}{yt}$ Donc $\frac{1}{y\cancel{t}} \times x \times \cancel{t} = \frac{1}{\cancel{y}t} \times z \times \cancel{y}$ d'où $\frac{1 \times x}{y} = \frac{1 \times z}{t}$ Donc $\frac{x}{y} = \frac{z}{t}$
Activité 6	**a.**  **b.** Le lapin a parcouru $\frac{2}{3}$ de mètre, ce qui équivaut à $\frac{10}{15}$ de mètre. Le puce à parcouru $\frac{2}{5}$ de mètre, ce qui équivaut à $\frac{6}{15}$ **c.** On a : $\frac{10}{15} > \frac{6}{15}$, donc le lapin a parcouru la plus grande distance. Puisque : $\frac{10}{15} > \frac{6}{15}$ Et $\frac{10}{15} = \frac{2}{3}$; $\frac{6}{15} = \frac{2}{5}$ Donc $\frac{2}{3} > \frac{2}{5}$

Exercices d'application :

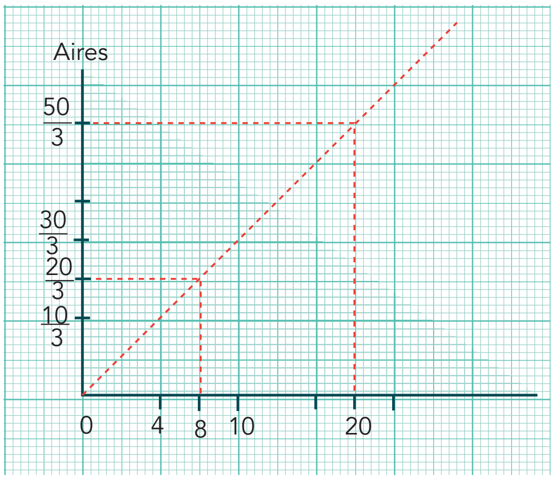
Exercices	Réponses
Exercice 10	**1.** $\frac{25}{12}$; $\frac{351}{-49}$; $\frac{2{,}8}{1{,}3}$; $\frac{-45}{-11}$; $\frac{3}{10}$. **2.** $\frac{-356}{623} = \frac{-356 \div 89}{623 \div 89} = \frac{4}{7}$.
Exercice 11	**2.** $\frac{6}{14} = \frac{3}{7} = \frac{3 \times 4 \times 36}{7 \times 4 \times 36} = \frac{432}{1008}$ $\frac{-7}{28} = -\frac{1}{4} = \frac{-1 \times 7 \times 36}{4 \times 7 \times 36} = \frac{-252}{1008}$ $\frac{5}{36} = \frac{5}{36} = \frac{5 \times 7 \times 4}{36 \times 7 \times 4} = \frac{140}{1008}$
Exercice 14	**2.** $\frac{-4}{-2} = \frac{10}{5}$; $\frac{-4}{10} = \frac{-2}{5}$; $\frac{-2}{-4} = \frac{5}{10}$; $\frac{10}{-4} = \frac{5}{-2}$

Exercice 16	**a.** $\frac{32}{60}=\frac{\cancel{8}\times 4}{\cancel{8}\times 15}=\frac{4}{15}$ **c.** $\frac{-120}{-340}=\frac{12}{34}=\frac{6}{17}$ **e.** $\frac{\cancel{-24}\times\cancel{16}\times(-2)\times\cancel{30}\times\cancel{2}}{\cancel{-24}\times\cancel{2}\times\cancel{16}\times\cancel{30}}=-2$
Exercice 17	**a.** $\frac{x}{-2}=\frac{3}{4}$ signifie que : $4\times x=3\times(-2)$ $x=\frac{-6}{4}=\frac{-3}{2}=-1{,}5$ **c.** $\frac{-5}{6}=\frac{3}{x+1}$ signifie que : $-5\times(x+1)=6\times 3$ $-5x-5=18$ $-5x=18+5$ $x=\frac{23}{-5}=-\frac{23}{5}=-4{,}6$
Exercice 18	Pour la première voiture : $\frac{7}{20}\times 80=28l$ Pour la deuxième voiture : $\frac{15}{20}\times 80=60l$
Exercice 24	La centrale nucléaire Tricastin produit $\frac{2}{25}$ de l'énergie nucléaire. La centrale nucléaire Gravelines en produit 10% C'est à dire $\frac{10}{100}=\frac{1}{10}$ On réduit au même dénominateur les nombres $\frac{2}{25}$ et $\frac{1}{10}$ $\frac{2}{25}=\frac{4}{50}$; $\frac{1}{10}=\frac{5}{50}$ Et donc on a : $\frac{1}{10}>\frac{2}{25}$ Donc la centrale Gravelines produit plus que la centrale Tricastin.
Exercice 29	L'un d'eux va dire non car, il va trouver $\frac{4{,}5}{15}$ et $\frac{9}{30}$ (il croit que ces deux nombres sont différents) L'autre va dire oui, car $\frac{4{,}5}{15}=\frac{45}{150}=\frac{3}{10}$ et $\frac{9}{30}=\frac{3}{10}$ $\left(\frac{4{,}5}{15}=\frac{9}{30}\right)$

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 41	On cherche un rationnel $\frac{a}{b}$ tel que : $a+b=3$ et $a-b=-1$ Dans la première égalité on écrit a en fonction de b

	C'est à dire : a=3-b Dans la deuxième égalité, on remplace le nombre a par sa valeur 3-b Donc 3-b-b=-1 On trouve $b=2$ Et dans l'égalité a=3-b, on remplace b par 2 Donc $a=3-2=1$, donc le nombre rationnel est : $\frac{1}{2}$
Exercice 43	Il faut comparer 35%, $\frac{2}{5}$ et $\frac{1}{4}$ pour définir la minorité Donc $35\%=\frac{35}{100}=\frac{7}{20}$; $\frac{2}{5}=\frac{8}{20}$; $\frac{1}{4}=\frac{5}{20}$. Donc $\frac{5}{20}$ est plus petit que $\frac{8}{20}$ et $\frac{7}{20}$ Ca veut dire que la minorité sont les spectateurs qui représentent le $\frac{1}{4}$ Donc la personne en question est médecin.
Exercice 45	**2.** On a : $\frac{x}{y}=\frac{-2}{3}$, donc $3x=-2y$ et alors $x=-\frac{2}{3}y$ Dans l'égalité $x+y=-3$ on remplace x par $-\frac{2}{3}y$ Donc $-\frac{2}{3}y+y=-3$ $-\frac{2}{3}y=\frac{3}{3}y=-3$ $\frac{1}{3}y=-3$ $y=-9$ Dans l'égalité on remplace y par -9 On aura $x=-\frac{2}{3}\times(-9)=6$
Exercice 50	**1.** $A_{ABC}=\frac{5\times\frac{10}{3}}{2}=\frac{25}{3}cm^2$ $A_{ABD}=\frac{5\times\frac{8}{3}}{2}=\frac{20}{3}cm^2$ $A_{ABE}=\frac{5\times\frac{20}{3}}{2}=\frac{50}{3}cm^2$ **2.**



3. a. Les points de coordonnées $M\left(\frac{8}{3};\frac{10}{3}\right)$; $N\left(\frac{10}{3};\frac{25}{3}\right)$; $P\left(\frac{20}{3};\frac{50}{3}\right)$

b. Sont alignés avec le point d'origine O.

Hauteur	$\frac{8}{3}$	$\frac{10}{3}$	$\frac{20}{3}$
Aire	$\frac{20}{3}$	$\frac{25}{3}$	$\frac{50}{3}$

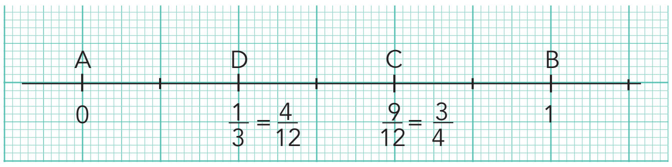
On a : $\dfrac{\frac{20}{3}}{\frac{8}{3}}=\dfrac{5}{2}$; $\dfrac{\frac{25}{3}}{\frac{10}{3}}=\dfrac{5}{2}$; $\dfrac{\frac{50}{3}}{\frac{20}{3}}=\dfrac{5}{2}$

Donc ce tableau présente une situation de proportionnalité de coefficient de proportionnalité $\frac{5}{2}$

Je m'évalue :

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

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 51	Le quart des élèves est : $\frac{32}{4}=8$ Donc 8 élèves ont une note supérieure à 15 Les élèves qui ont une note inférieure à 15 Sont 32-8=24 Donc le quotient qui représente ces élèves est : $\frac{24}{32}=\frac{3}{2}$
Exercice 52	**1.** 

	$AC = \frac{3}{4} AB = \frac{9}{12} AB$ $AD = \frac{1}{3} AB = \frac{4}{12} AB$ $AE = \frac{4}{3} AB = \frac{16}{12} AB$ **2.** $CD = \frac{5}{12} AB$; $ED = 1AB$ $CE = \frac{7}{12} AB$; $CB = \frac{3}{12} AB$ $DB = \frac{8}{12} AB$ (ou $DB = \frac{2}{3} AB$) ; $EB = \frac{4}{12} AB$ (ou $DB = \frac{1}{3}$)

CHAPITRE 02	Nombres rationnels : somme et différence	Durée totale : 8h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Écriture d'un nombre rationnel ;
• Calcul de la somme et de la différence de deux fractions ;
• Calcul de la somme et de la différence de deux nombres décimaux relatifs.

Compétences visées :

• Connaître et utiliser l'addition de deux nombres rationnels.
• Connaître et utiliser la soustraction de deux nombres rationnels.
• Savoir calculer la somme et la différence de nombres rationnels avec ou sans parenthèses.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 6h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**Séquence 1** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion de la somme et la différences des nombres rationnels. **• Matériel didactique :** Calculatrice, ardoise, cahier de recherche. **• Activités :** - Activité 1 page 33 - Activité 6 page 34 - Activité 5 page 34 **• Résumé de cours :** **1.** Somme de deux rationnels : **1. 1.** Somme de 2 rationnels ayant même dénominateur. **1. 2.** Somme de 2 rationnels de dénominateurs différents. **1. 3.** Propriétés : P1 ; P2 ; P3 et P4. **2.** Différence de 2 nombres rationnels. Règle 1. **• Exercices d'application :** - Exercice 8 ; 9 pages 39. - Exercice 21, 24 pages 40. **• Exercices d'approfondissement :** Exercice 30 ; 31 et 34 pages 41 **• Devoirs :** - Exercice 32 ; 33 ; 37 pages 41	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 32 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue page 43** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : 45, 46 pages 42

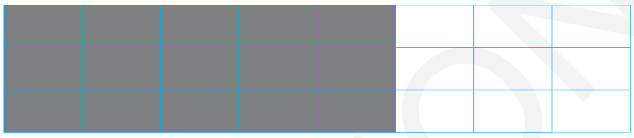
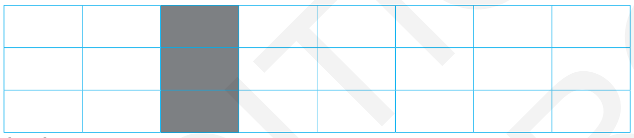
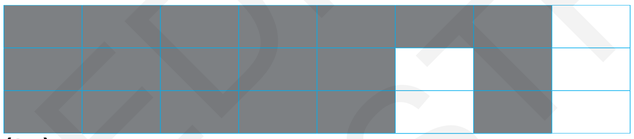
	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 2h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**<u>Séquence 2</u>** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir faire de l'apprenant sur la somme de plusieurs nombres rationnels. **• Matériel didactique :** Calculatrice, ardoise, cahier de recherche. **• Activités :** - Activité 3 page 33 ; - Activité 7 page 34. **• Résumé de cours :** **3.** La somme de plusieurs nombres rationnels. Règle. **• Exercices d'application :** - Exercice 17 page 39 - Exercice 27 page 40 **• Exercices d'approfondissement :** • Exercice 36 page 41 • Exercice 40, 46 page 42 **• Devoirs :** Exercices : 39, 44 page 42	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page …… est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue : QCM page 57** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : 47 et 48 page 43

Éléments de réponses

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	c	a	c	a	a	a	b	b	c	a

Activités de découverte :

<table>
<tr><th>Activité</th><th>Réponses</th></tr>
<tr><td>Activité 1</td><td>
1. $\frac{1}{20}$; $\times\frac{6}{20}$; $\frac{4}{20}$
2. tous les deux : $\frac{10}{20}$; la fraction restante est : $\frac{10}{20}$
3. $\frac{6}{20}+\frac{4}{20}=\frac{10}{20}$; $\frac{20}{20}-\frac{10}{20}=\frac{10}{20}$
</td></tr>
<tr><td>Activité 2</td><td>

(R1)

(R2)

(R3)
$\frac{2}{3}+\frac{1}{8}=\frac{19}{24}=\frac{2\times 8}{3\times 8}+\frac{1\times 3}{8\times 3}$
B. $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}=\frac{4}{24}=\frac{1}{6}=\frac{1\times 3}{2\times 3}-\frac{1\times 2}{3\times 2}$
</td></tr>
<tr><td>Activité 5</td><td>
<table>
<tr><th>a</th><th>b</th><th>$(-a)$</th><th>$(-b)$</th><th>$a+b$</th><th>$-(a+b)$</th><th>$(-a)+(-b)$</th></tr>
<tr><td>$\frac{1}{4}$</td><td>$\frac{3}{4}$</td><td>$-\frac{1}{4}$</td><td>$-\frac{3}{4}$</td><td>1</td><td>-1</td><td>-1</td></tr>
<tr><td>$-\frac{2}{7}$</td><td>$\frac{3}{8}$</td><td>$\frac{2}{7}$</td><td>$-\frac{3}{8}$</td><td>$\frac{5}{56}$</td><td>$-\frac{5}{56}$</td><td>$-\frac{5}{56}$</td></tr>
<tr><td>$\frac{5}{9}$</td><td>$-\frac{1}{3}$</td><td>$-\frac{5}{9}$</td><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$\frac{2}{9}$</td><td>$-\frac{2}{9}$</td><td>$-\frac{2}{9}$</td></tr>
<tr><td>$-\frac{2}{3}$</td><td>$-\frac{4}{7}$</td><td>$\frac{2}{3}$</td><td>$\frac{4}{7}$</td><td>$-\frac{26}{21}$</td><td>$\frac{26}{21}$</td><td>$\frac{26}{21}$</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Activité 7</td><td>
$A=\frac{13}{4}-\frac{9}{4}=\frac{4}{4}=1$
</td></tr>
</table>

	$B=\frac{1}{3}+\frac{2}{3}-\frac{1}{4}-\frac{3}{4}+\frac{1}{5}-\frac{6}{5}$ $=\frac{3}{3}-\frac{4}{4}-\frac{5}{5}=1-1-1=-1$ $C=\frac{3}{2}+\frac{1}{2}-\frac{10}{3}+\frac{1}{3}-\frac{8}{7}+\frac{1}{7}$ $=\frac{4}{2}-\frac{9}{3}-\frac{7}{7}=2-3-1=-2$ $D=\frac{2}{3}-\frac{6}{9}+-\frac{\cancel{5}\times 3}{\cancel{5}\times 4}+\frac{\cancel{2}\times 6}{\cancel{2}\times 7}-\frac{6}{7}=\frac{2}{3}-\frac{2}{3}+\frac{3}{4}-\frac{3}{4}+\frac{6}{7}-\frac{6}{7}=0$

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 10	a. $\frac{4}{-1{,}2}+\frac{4}{0{,}2}=\frac{4\times(-10)}{-1{,}2\times(-10)}+\frac{4\times 10}{0{,}2\times 10}=\frac{-40}{12}+\frac{40}{2}=\frac{-40}{12}+\frac{240}{12}=\frac{200}{12}=\frac{50}{3}$
Exercice 17	**a.** Pour calculer M plus facilement, on doit se débarrasser des parenthèses. $M=\frac{\cancel{1}}{\cancel{3}}+\frac{\cancel{2}}{\cancel{5}}+\frac{4}{7}-\frac{\cancel{1}}{\cancel{3}}-\frac{\cancel{2}}{\cancel{5}}-\frac{3}{2}=\frac{4}{7}-\frac{3}{2}=\frac{4\times 2-3\times 7}{14}=\frac{8-21}{4}=-\frac{13}{4}$ **b.** Pour faciliter la calcul, on peut enlever les parenthèses et changer d'ordre des nombres. $N=\frac{1}{2}+\frac{-3}{2}+\frac{-5}{4}+\frac{3}{5}-\frac{1}{10}+\frac{3}{4}=\frac{1}{2}+\frac{-3}{2}+\frac{-5}{4}+\frac{3}{4}+\frac{3}{5}-\frac{1}{10}$ $=\frac{-2}{2}+\frac{-2}{4}+\frac{6}{10}-\frac{1}{10}=\frac{-2}{2}+\frac{-1}{2}+\frac{5}{10}$ $=\frac{-3}{2}+\frac{1}{2}$ $=-\frac{2}{2}=-2$
Exercice 18	**e.** $\frac{-2}{31}-\frac{25}{-31}+\frac{4}{62}-\frac{-20}{-62}=\frac{-2}{31}+\frac{25}{31}+\frac{4}{62}-\frac{20}{62}=\frac{-2+25}{31}+\frac{-16}{62}=\frac{23}{31}+\frac{-8}{31}=\frac{15}{31}$
Exercice 21	**a.** Le nombre convenable est : $\frac{7}{13}-\frac{4}{26}=\frac{14}{26}-\frac{4}{26}=\frac{10}{26}=\frac{5}{13}$ **c.** Le nombre convenable est : $2{,}4-\left(-\frac{3}{16}\right)=\frac{24}{10}+\frac{3}{16}=\frac{12}{5}+\frac{3}{16}=\frac{12\times 16\times 5\times 3}{5\times 16}=\frac{207}{80}$ **d.** Le nombre est : $-\frac{6}{40}-\left(\frac{2}{5}+\frac{-3}{8}\right)=\frac{-6}{40}-\frac{16-15}{40}=\frac{-6}{40}-\frac{1}{40}=-\frac{7}{40}$
Exercice 23	Le quotient qui représente le reste $\left(\frac{2}{3}+\frac{3}{8}\right)-1=\frac{16+9}{24}-1=\frac{25}{24}-1=\frac{25-24}{24}=\frac{1}{24}$ Et puisque après l'achat, il leur reste $50dhs$ Donc le prix du PSP est : $50\times\frac{24}{1}=50\times 24=1200dh$

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 34	$\frac{8}{3}=\frac{6+2}{3}=\frac{6}{3}+\frac{2}{3}=2+\frac{2}{3}$ $\frac{14}{13}=\frac{13+1}{13}=\frac{13}{13}+\frac{1}{13}=1+\frac{1}{13}$ $\frac{-21}{4}=\frac{-24+3}{4}=\frac{-24}{4}+\frac{3}{4}=-6+\frac{3}{4}$ $\frac{-12}{-10}=\frac{12}{10}=\frac{10+2}{10}=1+\frac{2}{10}=1+\frac{1}{5}$ $\frac{470}{121}=\frac{363+107}{121}=\frac{363}{120}+\frac{107}{121}=3+\frac{107}{121}$
Exercice 37	$\frac{11}{7}=\frac{5}{7}+\frac{6}{7}$; $\frac{11}{7}=\frac{14-3}{7}=\frac{14}{7}-\frac{3}{7}=2-\frac{3}{7}$ $\frac{11}{7}=\frac{7+4}{7}=\frac{7}{7}+\frac{4}{7}=1+\frac{4}{7}$; $\frac{11}{7}=\frac{22}{14}=\frac{1+21}{14}=\frac{1}{14}+\frac{21}{14}=\frac{1}{14}+\frac{3}{7}$
Exercice 41	$1-\left(\frac{2}{5}+\frac{30}{100}\right)=1-\left(\frac{2}{5}+\frac{3}{10}\right)=1-\frac{4+3}{10}=1-\frac{7}{10}=\frac{10-7}{10}=\frac{3}{10}$
Exercice 42	$\frac{1}{5}\times 32m^3=\frac{32}{5}m^3=6{,}4m^3$
Exercice 44	**1.** La part de la somme obtenue par Moncef et Amina est : $\frac{11}{36}+\frac{5}{9}=\frac{11}{36}+\frac{20}{36}=\frac{31}{36}$ La part de la somme restante est $\frac{5}{36}$: Donc la somme d'argent héritée est : $2220\times\frac{36}{5}=15984dh$ Donc : - La part de Moncef est : $\frac{11}{36}\times 15984=488dh$ - La part de Amina est : $\frac{5}{9}\times 15984=8880dh$ **2.** $8880\times\frac{1}{4}=2220$ donc c'est Manal qui a obtenu le quart de la part d'Amine.
Exercice 45	**1.** $\frac{1}{3}+\frac{5}{12}=\frac{4}{12}+\frac{5}{12}=\frac{9}{12}=\frac{3}{4}$ **2.** Il a parcouru la moitié de la distance en consommant les $\frac{3}{4}$ du carburant, il lui reste donc $\frac{1}{4}$ du carburant, qui ne sera pas suffisant pour parcourir la moitié de la distance restante.
Exercice 46	$\frac{1}{3}+\frac{1}{2}+\frac{1}{6}=\frac{2}{6}+\frac{3}{6}+\frac{1}{6}=\frac{6}{6}=1$ Donc le lion va s'emparer de la proie tout seul.

Je m'évalue :

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

Auto-formation :

<table>
<tr><th>Exercices</th><th>Réponses</th></tr>
<tr><td>Exercice 47</td><td>
a. $1-\frac{1}{2}=\frac{1}{2}$; $\frac{1}{2}-\frac{1}{3}=\frac{1}{6}$
$\frac{1}{4}-\frac{1}{5}=\frac{1}{20}$; $\frac{1}{3}-\frac{1}{4}=\frac{1}{12}$
$\frac{1}{5}-\frac{1}{6}=\frac{1}{30}$
b. $\frac{1}{2}+\frac{1}{6}+\frac{1}{12}+\frac{1}{20}+\frac{1}{30}+\frac{1}{42}=\left(1-\cancel{\frac{1}{2}}\right)+\left(\cancel{\frac{1}{2}}-\cancel{\frac{1}{3}}\right)+\left(\cancel{\frac{1}{3}}-\cancel{\frac{1}{4}}\right)+\left(\cancel{\frac{1}{4}}-\cancel{\frac{1}{5}}\right)+\left(\cancel{\frac{1}{5}}-\frac{1}{6}\right)$
$=1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$
</td></tr>
<tr><td>Exercice 48</td><td>
On commence avec la 2^{ème} colonne, car c'est lui qui possède 3 nombres.
<table>
<tr><td>5</td><td>$\frac{1}{3}$</td><td>$-\frac{13}{3}$</td><td>-1</td></tr>
<tr><td>$-\frac{5}{3}$</td><td>$-\frac{13}{3}$</td><td>$\frac{7}{3}$</td><td>$\frac{11}{3}$</td></tr>
<tr><td>$\frac{5}{3}$</td><td>$\frac{22}{6}$</td><td>$-\frac{7}{3}$</td><td>-3</td></tr>
<tr><td>-5</td><td>$-\frac{4}{12}$</td><td>$\frac{13}{3}$</td><td>$\frac{1}{3}$</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

CHAPITRE 03	Nombres rationnels produit et quotient	Durée totale : 8h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

- Calcul du produit et du quotient de deux fractions ;
- Calcul du produit et du quotient de deux nombres relatifs ;
- Opérations avec ou sans parenthèses ;
- Inverse d'une fraction.

Compétences visées :

- Savoir calculer et utiliser le produit de deux ou plusieurs nombres rationnels ;
- Savoir calculer et utiliser le quotient de deux nombres rationnels ;
- Savoir gérer les priorités des opérations sur les nombres rationnels.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 5h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**Séquence 1** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion du produit des nombres rationnels et sur l'inverse d'un rationnel. **• Matériel didactique :** Ardoise, calculatrice, cahier de recherche. **• Activités :** - Activité 1 page 47 - Activité 3 (partie 1) page 48 **• Résumé de cours :** **1.** Produit de deux nombres rationnels **1. 1.** Règle **1. 2.** Propriétés **2.** L'inverse d'un nombre rationnel **2. 1.** Définition **2.** 2.Propriétés **• Exercices d'application :** - Exercice 8 et 10 pages 53. - Exercice 17 page 53. **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 27 ; 29 et 31 pages 55 **• Devoirs :** à la fin de la $2^{ème}$ séquence.	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 46 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue QCM page 57** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : le professeur peut proposer des exercices.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**<u>Séquence 2</u>** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion du quotient de deux nombres rationnels et sur la priorité dans les calculs. **• Matériel didactique :** Ardoise, calculatrice, cahier de recherche. **• Activités :** - Activité 3 (partie 2) page 48 - Activité 4 page 48 **• Résumé de cours :** **3.** Quotient de deux nombres rationnels Règle **4.** Propriétés dans les calculs Règle **• Exercices d'application :** - Exercice 9 et 11 pages 53. - Exercice 19 page 55. **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 30 ; 32 pages 55 Exercices 35 page 55 Exercice 36 page 56 **• Devoirs :** Exercice 38, 39 page 56	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 46 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue** QCM page 57 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 43, 44, 45 Page 57

ÉLEMENTS DE REPONSES

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

Activités de découverte :

<table>
<tr><th>Activité</th><th>Réponses</th></tr>
<tr><td>Activité 1</td><td>

1. La 1èr façon : le rectangle EFGH représente $\frac{1}{21}$ du rectangle $ABCD$

Donc $A_{EFGH} = \frac{1}{21}$ (car il y a 21 rectangles)

La 2ème façon :

$EF = \frac{1}{7}AB$ et $EH = \frac{1}{3}AD$

Donc l'aire du rectangle $A_{EFGH} = \frac{1}{7} \times \frac{1}{3}$

b. On remarque que : $\frac{1}{7} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{21} = \frac{1}{7 \times 3}$

</td></tr>
<tr><td>Activité 3</td><td>

1. a. $\frac{2}{3} \times \frac{3}{2} = 1$, l'inverse de $\frac{2}{3}$ et $\frac{3}{2}$

2. a. $\frac{c}{d} \times x = \frac{a}{b}$

b. $\frac{c}{d} \times x \times \frac{d}{c} = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$

Donc $\frac{c}{d} \times \frac{d}{c} \times x = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$

$1 \times x = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$ d'où $x = \frac{a}{b} \times \frac{d}{c}$

c. Pour diviser $\frac{a}{b}$ par un nombre non nul $\frac{c}{d}$, on multiplie $\frac{a}{b}$ par l'inverse de $\frac{c}{d}$.

</td></tr>
<tr><td>Activité 4</td><td>

1. $A = \frac{1}{7}$; $B = \frac{12}{\cancel{13}} \times \frac{\cancel{13}}{\cancel{14}} \times \frac{\cancel{14}}{\cancel{15}} \times \frac{\cancel{15}}{\cancel{16}} \times \frac{\cancel{16}}{\cancel{17}} \times \frac{\cancel{17}}{\cancel{18}} \times \frac{\cancel{18}}{\cancel{19}} \times \frac{\cancel{19}}{20} = \frac{12}{20} = \frac{3}{5}$

2. $Q = \frac{A}{B} = \frac{\frac{1}{7}}{\frac{3}{5}} = \frac{1}{7} \times \frac{5}{3} = \frac{5}{21}$; $Q' = \frac{\frac{1}{A}}{\frac{1}{B}} = \frac{7}{\frac{5}{3}} = 7 \times \frac{3}{5} = \frac{21}{5}$

Q' est l'inverse de Q

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

Exercices d’application :

Exercices	Réponses
Exercice 12	c. $\frac{-7}{1}\times\frac{18}{63}=\frac{-7}{1}\times\frac{2}{7}=-2$; d. $\frac{28}{16}\times\frac{1}{20}=\frac{7\times\cancel{4}\times1}{\cancel{4}\times4\times20}=\frac{-1}{80}$
Exercice 13	$B=\frac{\cancel{24}\times6\times\cancel{3}}{\cancel{24}\times\cancel{3}90}\times\frac{49}{90}\times\frac{\cancel{9}\times9}{\cancel{9}\times40}=\frac{6\times49\times\cancel{9}}{\cancel{90}\times40}=\frac{6}{400}=\frac{3}{200}$ $C=\frac{4\times1111}{5\times1111}\times\frac{5}{16}\times4=\frac{4\times5\times4}{5\times16}=\frac{\cancel{16}\times\cancel{5}}{\cancel{5}\times\cancel{16}}=1$
Exercice 15	$\left(1-\frac{4}{7}\right)\times\frac{2}{3}=\frac{\cancel{3}}{7}\times\frac{2}{\cancel{3}}=\frac{2}{7}$ ($1-\frac{4}{7}$ est la fraction qui représente le reste)
Exercice 16	$N=\frac{\frac{2}{3+(-1)}}{\frac{2+(-3)}{4}}=\frac{\frac{2}{2}}{-\frac{1}{4}}=\frac{1}{-\frac{1}{4}}=1\times(-4)=-4$ $P=\frac{\frac{174}{10}}{10}\div\frac{\frac{-29}{100}}{\frac{5}{10}}=\frac{174}{100}\div\left(\frac{-29}{100}\times\frac{10}{5}\right)=\frac{174}{100}\div\frac{-29}{50}=\frac{174}{100}\times\frac{50}{-29}=-3$
Exercice 17	**a.** Le nombre convenable est : $\frac{4}{8}\div\frac{1}{2}=\frac{4}{8}\times2=\frac{8}{8}=1$ **b.** Le nombre convenable est : $\frac{5}{27}\div\frac{-8}{9}=\frac{5}{27}\times\left(-\frac{9}{8}\right)=\frac{5}{24}$ **e.** le nombre convenable est : $\frac{5}{8}\div\left(-\frac{3}{4}\times\frac{-2}{3}\right)=\frac{5}{8}\div\frac{1}{2}=\frac{5}{8}\times2=\frac{5}{4}$
Exercice 19	$K=\left(\frac{5}{10}-\frac{6}{10}\right)\times\frac{1}{2}+\frac{4}{5}\left(-\frac{2}{3}-\frac{1}{2}\times\frac{4}{5}\right)=-\frac{1}{10}\times\frac{1}{2}+\frac{4}{5}\left(-\frac{2}{3}-\frac{2}{5}\right)$ $=-\frac{1}{40}+\frac{4}{5}\times\frac{-16}{15}$ $=-\frac{1}{40}-\frac{64}{75}=\frac{-527}{600}$
Exercice 22	$\frac{2}{3}+\frac{\frac{2}{5}-\frac{\cancel{3}}{4}\times\frac{1}{\cancel{3}}}{\frac{2}{5}+\frac{3}{8}}=\frac{2}{3}+\frac{\frac{2}{5}-\frac{1}{4}}{\frac{2}{5}+\frac{3}{8}}=\frac{2}{3}+\frac{\frac{3}{8}}{\frac{31}{40}}=\frac{2}{3}+\frac{3}{\underset{1}{\cancel{8}}}\times\frac{\overset{5}{\cancel{40}}}{31}=\frac{2}{3}+\frac{15}{31}=\frac{107}{93}$
Exercice 25	$\frac{3}{4}-\frac{3}{5}=\frac{3}{20}$ ca veut dire que $60l$ d’huile remplie $\frac{3}{20}$ du contenance du tonneau ; et par conséquent la contenance totale est : $60\times\frac{20}{3}=200l$

Exercice 26	$A=4\times\frac{1}{8}-\frac{\cancel{3}}{4}\times\left(-\frac{1}{\cancel{3}}\right)=\frac{1}{2}+\frac{1}{4}=\frac{3}{4}$ $B=\cancel{81}\times\frac{5}{\cancel{81}}+\frac{2}{9}\div\frac{-4}{3}=5+\frac{\overset{1}{\cancel{2}}}{\underset{3}{\cancel{9}}}\times\left(-\frac{\overset{1}{\cancel{3}}}{\underset{2}{\cancel{4}}}\right)=5+-\frac{1}{6}=\frac{29}{6}$

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 30	**a.** $\frac{2}{3}\div\frac{4}{\dots}=\frac{4}{\dots}$ Donc $\frac{2}{3}\times\frac{\dots}{4}=\frac{4}{\dots}$ Donc $\frac{2}{3}\times\frac{2}{4}=\frac{4}{12}$ **b.** $\frac{\dots}{2}\div\frac{-6}{\dots}=\frac{4}{\dots}$ Donc $\frac{\dots}{2}\times\frac{\dots}{-6}=\frac{4}{-12}$ On a le choix d'utiliser deux nombres seulement dont le produit est égal à 4.
Exercice 35	Dans cette exercice, on respecte la priorité des opérations $u=\frac{1}{2}\times\left(\frac{-3}{5}+\frac{3}{-2}\right)=\frac{1}{2}\times\left(\frac{-3}{5}+\frac{-3}{2}\right)=\frac{1}{2}\times\frac{-21}{10}=\frac{-21}{20}$ On peut développer et puis calculer $u=\frac{1}{2}\times\left(\frac{-3}{5}\right)+\frac{1}{2}\times\left(\frac{3}{-2}\right)=\frac{-21}{20}$
Exercice 36	Cet exercice consiste à respecter la priorité des calculs. $f=\frac{8}{-5}-\frac{1}{2}\times\frac{-2}{5}+\frac{1}{5}\div\frac{10}{3}=\frac{8}{-5}+\frac{1}{5}+\frac{1}{5}\times\frac{3}{10}=\frac{-7}{5}+\frac{3}{50}=\frac{-70+3}{50}=\frac{-67}{50}$ $h=\frac{\frac{-5}{2}}{\frac{3}{10}}-\frac{\overset{1}{\cancel{5}}}{2}\times\frac{3}{\underset{2}{\cancel{10}}}+1=-\frac{5}{\underset{1}{\cancel{10}}}\times\frac{\overset{5}{\cancel{10}}}{3}-\frac{3}{4}+1=-\frac{25}{3}-\frac{3}{4}+1=\frac{-100-9+12}{12}=\frac{-97}{12}$
Exercice 38	$k=\left[\left(\frac{1}{2}+\frac{6}{12}\right)-\frac{1}{4}\right]-\frac{1}{4}\times\left[\frac{1}{3}\times\left(4+\frac{1}{3}\times\frac{6}{1}\right)\right]=\left[\frac{1}{2}+\frac{1}{2}-\frac{1}{4}\right]-\frac{1}{4}\times\left[\frac{1}{3}\times(4+2)\right]$ $=\frac{3}{4}-\frac{1}{4}\times\frac{6}{3}=\frac{3}{4}-\frac{2}{4}=\frac{1}{4}$
Exercice 39	$n=\frac{3+\frac{\frac{4}{7}}{3}}{3-\frac{4}{-\frac{1}{3}}}=\frac{3+\frac{4}{7}\times\frac{1}{3}}{3-4\times(-3)}=\frac{3+\frac{4}{21}}{3+12}=\frac{\frac{67}{21}}{15}=\frac{67}{21}\times\frac{1}{15}=\frac{67}{315}$
Exercice 42	• Le quotient restant de la somme après que Imane et Mohcine ont encaissé leurs parts est :

	$1-\left(\frac{13}{48}+\frac{7}{12}\right)=\frac{7}{48}$ • La somme d'argent partagée S Puisque Ali a encaissé le reste de la somme Donc $S=\frac{3220}{\frac{7}{48}}=22080dhs$ - Mohcine a encaisse $\frac{13}{48}\times 22080$ soit $5980dhs$ - Imane a encaisse $\frac{7}{12}\times 22080$ soit $12880dhs$ Vérification $5980+12880+3220=22080$

Je m'évalue :

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

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 43	**1.** $\frac{1}{n}-\frac{1}{n+1}=\frac{n+1}{n(n+1)}-\frac{n}{n(n+1)}=\frac{n+1-n}{n(n+1)}=\frac{1}{n(n+1)}$ 2. $S=\frac{1}{2}+\frac{1}{2\times 3}+\frac{1}{3\times 4}+\frac{1}{4\times 5}+\frac{1}{5\times 6}+......+\frac{1}{9\times 10}$ $\frac{1}{2\times(2+1)}+\frac{1}{3\times(3+1)}+\frac{1}{4\times(4+1)}+\frac{1}{5\times(5+1)}+......+\frac{1}{9\times(9+1)}$ On applique le résultat du 1. exemple $\frac{1}{2(2+1)}=\frac{1}{2}-\frac{1}{2+1}$ Donc $S=1-\frac{1}{1+1}+\frac{1}{2}-\frac{1}{2+1}+\frac{1}{3}-\frac{1}{3+1}+\frac{1}{4}-\frac{1}{4+1}+\frac{1}{5}-\frac{1}{5+1}+......+\frac{1}{9}-\frac{1}{9-1}$ $=1-\cancel{\frac{1}{2}}+\cancel{\frac{1}{2}}-\cancel{\frac{1}{3}}+\cancel{\frac{1}{3}}-\cancel{\frac{1}{4}}+\cancel{\frac{1}{4}}-\cancel{\frac{1}{5}}+\cancel{\frac{1}{5}}-\cancel{\frac{1}{6}}+......+\cancel{\frac{1}{8}}-\cancel{\frac{1}{9}}+\cancel{\frac{1}{9}}-\frac{1}{10}$ $=1-\frac{1}{10}=\frac{9}{10}$
Exercice 44	$P=\frac{1}{\cancel{2}}\times\frac{\cancel{2}}{\cancel{3}}\times\frac{\cancel{3}}{\cancel{4}}\times\frac{\cancel{4}}{\cancel{5}}\times......\times\frac{\cancel{48}}{\cancel{49}}\times\frac{\cancel{49}}{50}=\frac{1}{50}$
Exercice 45	$G=\left(1-\frac{1}{8}\right)\times\left(1-\frac{2}{8}\right)\times\left(1-\frac{3}{8}\right)\times......\times\left(1-\frac{30}{8}\right)$ $=\left(1-\frac{1}{8}\right)\times\left(1-\frac{2}{8}\right)\times\left(1-\frac{3}{8}\right)\times......\left(1-\frac{8}{8}\right)\times......\left(1-\frac{30}{8}\right)$ $=\left(1-\frac{1}{8}\right)\times\left(1-\frac{2}{8}\right)\times\left(1-\frac{3}{8}\right)\times......\times(1-1)\times......\left(1-\frac{30}{8}\right)$

	$=\left(1-\frac{1}{8}\right)\times\left(1-\frac{2}{8}\right)\times\left(1-\frac{3}{8}\right)\times\ldots\ldots\times 0\times\ldots\ldots\left(1-\frac{30}{8}\right)$ $=0$

CHAPITRE 04	Puissances	Durée totale : 8h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Écritures d'un produit ;
• Écriture d'un nombre décimal sous forme d'une fraction ;
• Opérations sur les fractions et les nombres relatifs ;
• Utilisations puissances de 10 ;
• L'encadrement d'un nombre.

Compétences visées :

• Connaître et utiliser la notion de puissance ;
• Connaître et utiliser la puissance d'exposant négatif ;
• Connaître et utiliser les propriétés de puissance ;
• Connaître est utiliser l'écriture scientifique et l'ordre de grandeur.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 5h30 ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**Séquence 1** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion de : puissance d'exposant positif ; d'exposant négatif et puissance de 10. **• Matériels didactiques :** Ardoise pour le QCM ; cahier et calculatrice. **• Activités :** - Activité 1 page 61 - Activité 7 page 62 - Activité 8 page 62 **• Résumé de cours :** Paragraphes 1 ; 2 ; 3 ; 4 page 63. **• Exercices d'application :** - Exercice 9 ; 10 et 19 pages 67. - Exercice 22 page 68. **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 30 ; 34 ; 36 page 69 Exercice 40 ; 46 pages 70 **• Devoirs :** Exercice 37 page 69 Exercice 39 ; 45 page 70	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 60 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'applications et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés Je m'évalue : QCM page 71 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : le professeur peut proposer des exercices.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 2h30 ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**<u>Séquence 2</u>** **• Objectifs :** Développer les connaissances et les notion de l'écriture scientifique et sur l'ordre de grandeur d'un nombre rationnel. **• Matériels didactiques :** Ardoise, cahier de recherche et calculatrice. **• Activités :** - Activité 3 page 61 - Activité 4 page 61 - Activité 9 page 67 **• Résumé de cours :** 5. Ecriture scientifique d'un nombre rationnel 5.1. Définition - Exemples 5.2. Ordre de grandeur d'un nombre décimal Définition - Exemple **• Exercices d'application :** - Exercice 14 ; 18 page 67 - Exercice 28 page 68 **• Exercice d'approfondissement :** - Exercice 41 ; 42 ; 47 page 70 **• Devoirs :** L'enseignant peut proposer deux exercices.	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 60 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'applications et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés Je m'évalue : QCM page 71 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices 49 ; 50 ; 51 page 71

ÉLEMENTS DE REPONSES

Je vérifie mes acquis :

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

Activités de découverte :

Activité	Réponses
Activité 1	Au bout de quatre : 5^4 Au bout de vingt quatre heurs : 5^{24}

Activité 8

1.

Écriture décimale	0,1	0,01	0,001	0,0001	0,00001	0,000001	0,00000001
Écriture fractionnaire	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{10000}$	$\frac{1}{100000}$	$\frac{1}{1000000}$	$\frac{1}{100000000}$
Écriture sous forme de puissance	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-8}

2. $0,000\ldots01 = 10^{-n}$

Activité 4

2. $1,8\times10^{5}$; $7,41\times10^{15}$

3. $24,87\times10^{16} = 2,487\times10^{-1}\times10^{16}$

$= 2,487\times10^{15}$

Donc $10^{15} < 2,487\times10^{15} < 10^{16}$

$10^{15} < 7,41\times10^{15} < 10^{16}$

$0,68\times10^{18} = 6,8\times10^{17}$

$10^{17} < 6,8\times10^{17} < 10^{18}$

4. • L'ordre de grandeur de $24,87\times10^{16}\left(=2,487\times10^{15}\right)$ est 2×10^{25}

• L'ordre de grandeur de $7,41\times10^{15}$ est 7×10^{15}

• L'ordre de grandeur de $0,68\times10^{8}\left(=6,8\times10^{17}\right)$ est 7×10^{17}

Activité 9

1.

Écriture décimale	0,000045	0,0000036	0,000000423	0,000004589
Notation scientifique	$4,5\times10^{-5}$	$3,6\times10^{-6}$	$4,23\times10^{-7}$	$4,589\times10^{-6}$

2. $7\times10^{-6}\,m = 7\times10^{-4}\,cm = 7\times10^{-3}\,mm$

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 11	$c=\dfrac{\left(-\frac{2}{3}\right)^{6}}{\left(-\frac{2}{3}\right)^{3}}=\left(-\frac{2}{3}\right)^{6-3}=\left(-\frac{2}{3}\right)^{3}$; $d=\dfrac{2^{3+(-4)+10}}{3^{-4+10+3}}=\dfrac{2^{9}}{3^{9}}=\left(\frac{2}{3}\right)^{9}$ $f=\left(-\frac{3}{2}\right)^{2\times(-3)}\times\left(-\frac{3}{2}\right)^{3\times(-3)}=\left(-\frac{3}{2}\right)^{-6}\times\left(-\frac{3}{2}\right)^{-9}=\left(-\frac{3}{2}\right)^{-6-9}=\left(-\frac{3}{2}\right)^{-15}$
Exercice 12	**a.** $\frac{1}{2}+9-\frac{5}{\underset{1}{\cancel{2}}}\times\overset{4}{\cancel{8}}+1=\frac{1}{2}+9-20+1=\frac{1}{2}-10=-\frac{19}{2}$ b. $\frac{1}{2}\times1^{-2}+1=\frac{1}{2}\times1+1=\frac{1}{2}+1=\frac{3}{2}$ **c.** $\left(-\frac{4}{5}\right)^{4}\times\left(-\frac{4}{5}\right)^{-6}+2\times\frac{1}{3}=\left(-\frac{4}{5}\right)^{-2}+\frac{2}{3}=\left(-\frac{5}{4}\right)^{2}+\frac{2}{3}=\frac{25}{16}+\frac{2}{3}=\frac{75+32}{48}=\frac{107}{48}$
Exercice 14	$t=24\times10^{-2}\times10^{-3}\times10^{20}$ $=2{,}4\times10\times10^{-2-3+20}$ $=2{,}4\times10^{1+15}$ $=2{,}4\times10^{16}$ $x=-5{,}6\times10^{-5}$ $y=2{,}432\times10^{2}\times10^{-8}=2{,}432\times10^{-6}$
Exercice 15	**a.** $\frac{27}{8}-\frac{1}{9}\times\left(\frac{3}{2}\right)^{3}=\frac{27}{8}-\frac{1}{\cancel{9}}\times\frac{\overset{3}{\cancel{27}}}{2}=\frac{27}{8}-\frac{3}{2}=\frac{27-12}{8}=\frac{15}{8}$ **b.** $\left[2^{2}+\left(\frac{4}{3}\right)^{1}\right]^{-2}=\left[4+\frac{4}{3}\right]^{-2}=\left(\frac{16}{3}\right)^{-2}=\left(\frac{3}{16}\right)^{2}=\frac{9}{256}$
Exercice 16	**b.** $\dfrac{a^{6}\times b^{-13}\times a^{-6}}{3a^{4}\times b^{-15}}=\dfrac{a^{6-6}\times b^{-13}}{3a^{4}\times b^{-15}}=\dfrac{a^{0}\times b^{-13}}{3a^{4}\times b^{-15}}=\dfrac{1\times b^{-13}}{3a^{4}\times b^{-15}}=\dfrac{1}{3a^{4}}\times b^{-13-(-15)}=\dfrac{b^{2}}{3a^{4}}$
Exercice 17	A l'aide de la calculatrice, on trouve que $2^{11}=2048$ et $2^{12}=4096$ Donc $2^{11}<2050<2^{12}$ On conclue donc qu'à partir de la 12ème partie le score de Najat dépasse le seuil de 2050 points.
Exercice 18	$N=\dfrac{\left(2\times10^{-3}\right)^{3}\times10^{-3}-18\times10^{-4}\times10^{-8}}{4\times10^{6}}$ $=\dfrac{2^{3}\times10^{-9}\times10^{-3}-18\times10^{-12}}{4\times10^{6}}$

$$= \frac{8\times10^{-12} - 18\times10^{-12}}{4\times10^{6}}$$
$$= \frac{(8-18)\times10^{-12}}{4\times10^{6}}$$
$$= \frac{-10\times10^{-12}}{4\times10^{6}}$$
$$= \frac{-10^{-11}}{4\times10^{6}}$$
$$= -\frac{1}{4}\times10^{-11-6}$$
$$= -0{,}25\times10^{-17}$$
$$= -2{,}5\times10^{-18}$$

Exercice 25

$$B = \frac{28}{7}\times\frac{10^{-5}}{10^{5}} = 4\times10^{-5-5} = 4\times10^{-10}$$

$$D = \frac{10^{2}\times\cancelto{7}{49}\times10^{-3}}{\cancelto{1}{7}\times10^{-1}\times10^{5}} = 7\times\frac{10^{2+(-3)}}{10^{-1+5}} = 7\times10^{-1-14} = 7\times10^{-15}$$

Exercice 26

Nombre	Notation scientifique
8820000	$8{,}82\times10^{6}$
$0{,}00000354$	$3{,}45\times10^{-6}$
$435{,}872$	$4{,}35872\times10^{2}$
$51{,}18\times10^{2}\times2\times10^{-10}$	$1{,}0236\times10^{-6}$
0,00000000023456	$2{,}3456\times10^{-10}$

Exercice 28

$50-30=20$

Dans vingt ans, $20\times365\,jours$ c'est à dire dans vingt ans, il y a : $7300\,jours$

Donc la perte pendant $7300\,jours$ est $100000\times7300 = 7{,}3\times10^{8}$ cellules nerveuses.

Exercices d'approfondissement :

Exercices — **Réponses**

Exercice 30

$$\frac{343}{8} = \frac{7^3}{2^3} = \left(\frac{7}{2}\right)^3 \;;\; \frac{1}{-8} = \frac{1^3}{(-2)^3} = \left(\frac{1}{-2}\right)^3$$ (ou bien $(-2)^{-3}$)

$$0{,}36 = (0{,}6)^2$$

Exercice 37

$$a = 3^{2+5-1-2} = 3^4 \;;\; b = 7^{-2+4-(-3)-1} = 7^4$$

$$c = \frac{(3\times7)^3\times7^2\times3^2}{11^2\times11^3} = \frac{3^{3+2}\times7^{3+2}}{11^{2+3}} = \frac{(3\times7)^{3+2}}{11^{2+3}} = \left(\frac{21}{11}\right)^5$$

$$e = \left(\frac{3}{5}\right)^2\times\left(\frac{3}{5}\right)^4\div\left(\frac{5}{3}\right)^{-2} = \left(\frac{3}{5}\right)^{2+4}\div\left(\frac{3}{5}\right)^2 = \left(\frac{3}{5}\right)^{6-2} = \left(\frac{3}{5}\right)^4$$

Exercice 42

1. $\left(4\times10^{6}\right)^2\times\left(5\times10^{-10}\right)^2 = 4^2\times10^{12}\times5^2\times10^{-20}$

	$=400\times10^{12+(-20)}=4\times10^{2}\times10^{-8}=4\times10^{-6}$ **2.** $\dfrac{1{,}32\times10^{9}\times10^{2}}{1{,}1\times10^{-5}\times10^{-4}}=\dfrac{1{,}32}{1{,}1}\times10^{9+2-(-5)-(-4)}=1{,}2\times10^{20}$ 5 . $25\times10^{14}+3{,}5\times10^{14}=\left(25+3{,}5\right)\times10^{14}=28{,}4\times10^{14}=2{,}85\times10\times10^{14}=2{,}85\times10^{15}$
Exercice 45	$150000000=1{,}5\times10^{8}\,km$ (distance terre-soleil) $4\times10^{5}\,km$ est la distance terre-lune. Donc le nombre de pas est $\dfrac{1{,}5\times10^{8}}{4\times10^{5}}=375$
Exercice 47	Pour la 1ère colonne : 50000 Pour la 2ème colonne : $0{,}02$ Pour la 3ème colonne : 600000 Pour la 4ème colonne : 600000
Exercice 48	**1.** $\left(-\dfrac{1}{3}\right)^{n}\times\left(-\dfrac{1}{3}\right)^{3}=\left(-\dfrac{1}{3}\right)^{2n-1}\times\left(-\dfrac{1}{3}\right)^{2}$ $\left(-\dfrac{1}{3}\right)^{n+3}=\left(-\dfrac{1}{3}\right)^{2n-1}\times\left(-\dfrac{1}{3}\right)^{2}$ $\left(-\dfrac{1}{3}\right)^{n+3}=\left(-\dfrac{1}{3}\right)^{2n-1+2}$ (même base) Donc $n+3=2n+1$ $n=2$ **2.** $\left(-\dfrac{4}{5}\right)^{n}\div\left(\left(-\dfrac{4}{5}\right)^{2}\right)^{3}=-\dfrac{64}{125}$ $\left(-\dfrac{4}{5}\right)^{n}\div\left(-\dfrac{4}{5}\right)^{6}=\left(-\dfrac{4}{5}\right)^{3}$ $\left(-\dfrac{4}{5}\right)^{n-6}=\left(-\dfrac{4}{5}\right)^{3}$ Donc $n-6=3$ $n=9$

Je m'évalue :

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

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 49	$E=\dfrac{2^{2+4x}\times 5^{1+x}\times 10\times 401+2005\times 2}{2005}$ $=\dfrac{2^{2+4x}\times 5^{1+x}\times 2005+2005\times 2}{2005}$ $=\dfrac{\cancel{2005}\times\left(2^{2+4x}\times 5^{1+x}+2\right)}{\cancel{2005}}$ $=2^{2+4x}\times 5^{1+x}+2$ (ce nombre est un entier naturel)
Exercice 50	$A=9536{,}74431640625\times 10^{11}\times 1048576\times 10^{-10}$ $=953674431640625\times 0{,}0001048576$ $=25^{10}\times\left(0{,}4\right)^{10}$ $=\left(25\times 0{,}4\right)^{10}=10^{10}$
Exercice 51	L'épaisseur du 1er plie : $0{,}2\times 2=0{,}2\times 2^1\,mm$ L'épaisseur du 2ème plie : $0{,}2\times 4=0{,}2\times 2^2\,mm$ L'épaisseur du 3ème plie : $0{,}2\times 8=0{,}2\times 2^3\,mm$ L'épaisseur du 4ème plie : $0{,}2\times 16=0{,}2\times 2^4\,mm$ L'épaisseur du 5ème plie : $0{,}2\times 32=0{,}2\times 2^5\,mm$ Donc on peut constater qu'au 15ème plie, on aura une épaisseur de $0{,}2\times 2^{15}=6553{,}6mm$

CHAPITRE 05	Calcul littéral	Durée totale 6h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Opérations sur les nombres rationnel ;
• Puissance ;
• L'utilisation des parenthèses dans e calcul ;
• Simplifier un expression algébrique ;
• Périmètres et aires.

Compétences visées :

• Sentir le besoin et l'utilité du calcul littéral ;
• Savoir simplifier des expressions littérales avec une variable ;
• Savoir développer un produit ;
• Savoir factoriser une expression littérale ;
• Exprimer une situation à l'aide d'une expression littérale.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**Séquence 1** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion du développement et de la factorisation d'une expression littérale. **• Matériel didactique :** Ardoise - cahier. **• Activités :** - Activité 1 page 75 - Activité 2 page 75 **• Résumé de cours :** **1.** Développement - Définition et propriétés. **2.** Factorisation Définition - propriétés **• Exercices d'application :** - Exercices 6 ; 8 ; 9 ; 13 ; 14 pages 81. - Exercices 15 ; 16 pages 81. - Exercice 20 page 82. **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 26 ; 27 pages 83 Exercice 33 page 83 Exercice 34 page 84 **• Devoirs :** Proposer l'exercice 37 page 84	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 74 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés Je m'évalue : QCM page 85 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : 7, 12 page exercice 19, 24 page 82

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**<u>Séquence 2</u>** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion des identités remarquables et de l'utilité sur la factorisation dans des cas simples. **• Matériel didactique :** Ardoise - cahier. **• Activités :** - Activités 4 et 5 page 76 **• Résumé de cours :** **3.** Identités remarquables - Propriété - exemple **4.** Développement et factorisation : application **• Exercices d'application :** - Exercices 20 page 82. - Exercice 23 page 82. - Exercice : En utilisant les identités remarquables développer et simplifier les expressions suivantes : $(x+2)^2$; $(3-x)^2$; $(x-9)(x+9)$ **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 28 ; 29 pages 84 Exercice 35 ; 39 pages 84 **• Devoirs :** Exercice 28 ; 30 page 83 Exercice 34 ; 38 page 84	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 74 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : - 42 pages 84 - 43 page 85

ÉLEMENTS DE REPONSES

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	c	b	c	c	c

Activités de découverte :

Activité	Réponses
Activité 1	**1.** $5{,}4\times1{,}5+4{,}6\times1{,}5=\left(5{,}4+4{,}6\right)\times1{,}5=10\times1{,}5=15cm^2$ **2.** $A=68\times\left(8+2\right)=68\times10=680$ $B=44\times\left(34+66\right)=44\times100=4400$ $C=4{,}5\times\left(5{,}8-4{,}8\right)=4{,}5\times\left(1\right)=4{,}5$ $D=22{,}53\times\left(140{,}25-40{,}25\right)=22{,}53\times100=2253$
Activité 2	**Acte 1** **1.** $5\times a$; **2.** Nom **3.** Oui ; **4.** $5\times x+3\times x=8\times x$ **Acte 2** $A_A=\left(x+1\right)\times4=4x+4$ $A_B=\left(x+2\right)\times2=2x+4$ $A_C=\left(x+2\right)\times6=6x+12$ $A_A+A_B=6x+8\neq A_C$
Activité 3	**1.** $A_1=50\times40=2000cm^2$ **2.** $A_2=4\times x^2cm^2$ **3.** $A=A_1-A_2=2000-4x^2$ **4.** $A=2000-4\times25=1900cm^2$ **5.** Non car ou aura un nombre négatif $\left(-500\right)$
Activité 4	**1.** $AH=AE+EH=2+\left(AB-\left(2+x\right)\right)=2+\left(4-2-x\right)=2+2-x=4-x$ $A_{AHIJ}=\left(4-x\right)^2$ L'expression qui correspond à l'aire de la partie verte : M **2.** $Q=16-\left(4-x\right)^2=8x-x^2$ **3.** $Q=x\left(8-x\right)$ **4.** $Q=2\left(8-2\right)=2\times6=12$ 12 est l'aire de la partie verte.

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 7	$G=\left(\frac{2}{5}+\frac{3}{10}+\frac{13}{20}\right)\times a=\left(\frac{8+6+13}{20}\right)\times a=\frac{27}{20}a$ $H=\left(\frac{-3}{2}-\frac{1}{3}\right)\times x+\left(\frac{5}{3}+\frac{5}{6}\right)\times y+\frac{1}{2}=\frac{-11}{6}x+\frac{15}{6}y+\frac{1}{2}$
Exercice 8	$c=(10+3)\times x^2+(2+3)\times x=13x^2+5x$ $d=(9+1+1)\times x^2+(-2-1)\times x-1+3=11x^2+(-3)x+2=11x^2-3x+2$
Exercice 9	**g.** $\frac{4\times(-6x-4)+2(x+3x)+(-2+4x)}{12}=\frac{-24x-16+8x-2+4x}{12}$ $=\frac{-12x-18}{12}=\frac{-12x}{12}-\frac{18}{12}=-x-\frac{3}{2}$
Exercice 11	$B=36x^2-36x+9-8x^2+5x-10x=28x^2-43x+9$ $D=\frac{2x^2}{2}+\frac{x}{2}-\frac{3}{2}-\frac{4}{4}+\frac{x^2}{4}-\frac{2x}{4}-\frac{2x}{3}-1=1x^2+\frac{1}{4}x^2+\frac{1}{2}x-\frac{2}{4}x-\frac{2}{3}x-\frac{3}{2}-\frac{4}{4}-1$ $=\frac{5}{4}x^2+\cancel{\frac{1}{2}}x-\cancel{\frac{1}{2}}x-\frac{2}{3}x-\frac{3}{2}-1-1$ $=\frac{5}{4}x^2-\frac{2}{3}x-\frac{3+2+2}{2}=\frac{5}{4}x^2-\frac{2}{3}x-\frac{7}{2}$
Exercice 15	**a.** $5(x-2)$; **b.** $x(x-7)$; **c.** $xy(y-x)$; **d.** $x(x^2-4x+1)$
Exercice 16	**a.** $x^2-25=x^2-5^2=(x-5)(x+5)$; on a utilisé l'identité remarquable : ($a^2-b^2=(a-b)(a+b)$. **b.** $(2x)^2-7^2=(2x-7)(2x+7)$ **c.** $x^2-2\times x\times 5+5^2=(x-5)^2$; (car : $a^2-2\times a\times b+b^2=(a-b)^2$) **d.** $(2x)^2+2\times 2x\times 3+3^2=(2x+3)^2$; on utilise l'identité remarquable : ($a^2+2\times a\times b+b^2=(a+b)^2$)
Exercice 19	$B=9a\times 5a-9a\times b$ $=9a\times(5a-b)$ $M=\frac{1}{3}a\times 4a+\frac{1}{3}a\times 5a^2-\frac{1}{3}a\times\frac{2}{3}$ $=\frac{1}{3}a\left(4a+5a^2-\frac{2}{3}\right)$
Exercice 21	$A=(2x-3)\times(2x-3)-(3+x)(2x-3)=(2x-3)(2x-3-(3+x))=(2x-3)(x-6)$ $C=x^2-4^2+(x-3)(4-x)=(x-4)(x+4)+(x-3)\times(-1)(-4+x)$

	$=(x-4)(x+4)+(-1\times x-(-1)\times 3)(x-4)$ $=(x-4)(x+4)+(-x+3)(x-4)$ $=(x-4)(x+4-x+3)=(x-4)\times(7)=7(x-4)$
Exercice 23	**1. a.** On développe et on simplifier l'expression E **b.** $E=2\times\left(-\frac{2}{3}\right)^2-22\times\left(-\frac{2}{3}\right)+7=\frac{29}{3}$ (on utilise l'expression de $E=3x^2-22x+7$) **2.** $E=(3x-1)^2-2(3x-1)(x+3)$ $=(3x-1)(3x-1-2(x+3))=(3x-1)(3x-1-2x-6)$ $=(3x-1)(x-7)$ $F=(x-7)(x+7)-2(x-7)^2=(x-7)(x+7-2(x-7))$ $=(x-7)(-x+21)$ **b.** $E-F=(3x-1)(x-7)-(x-7)(-x+2)$ $=(x-7)(3x-1+x-2)=(x-7)(4x-3)$

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

Exercices	Réponses
Exercice 30	**1.** L'aire du grand rectangle est : $(15-x)(10+x+2)$ L'aire du petit rectangle est : $(x+2)\times x$ Donc l'aire du terrain : $A=(15-x)(10+x+2)+x(x+2)$ $=(15-x)(x+12)+x(x+2)$ **2.** On développe l'expression A et on trouve $A=5x+180$
Exercice 31	$D=a^2\times a^2+a^2\times b-a^2\times 1-b\times a^2-b\times b+b\times 1+a^2+b-1+b^2-2\times b\times 1+1^2$ $=a^4+\cancel{a^2b}-\cancel{a^2}-\cancel{a^2b}-\cancel{b^2}+b+\cancel{a^2}+b-\cancel{1}+\cancel{b^2}-2b+\cancel{1}$ $=a^4+\cancel{2b}-\cancel{2b}=a^4$
Exercice 32	$C=\frac{(3x-4)(4x-3)-(3x+4)(4x+3)}{(4x+3)(4x-3)}=\frac{12}{(4x+3)(4x-3)}=\frac{12}{16x^2-9}$
Exercice 35	$F=(4x+1)^2-5^2=\left[(4x+1)-5\right]\times\left[(4x+1)+5\right]=(4x-4)(4x+6)$ $D=4-x^2=2^2-x^2=(2-x)(2+x)$ $G=\left[(2x+1)+(x-3)\right]\times\left[(2x+1)-(x-3)\right]=(3x-2)+(x+4)$ $M=-(x^2-2x+1)=-(x^2-2\times x\times 1+1^2)=-(x-1)^2$ $N=2(x^2+6x+9)=2(x^2+2\times x\times 3+3^2)=2(x+3)^2$

Exercice 36	$A=(x-2)(x+2)+(x-2)(3x+5)=(x-2)(x+2+3x+5)$ $=(x-2)(4x+7)$ $C=x(x-6)-(3x-7)(6-x)=x(x-6)-(6-x)(3x-7)$ $=x(x-6)-(-(-6+x)(3x-7))$ $=x(x-6)+(x-6)(3x-7)$ $=(x-6)(x+3x-7)$ $=(x-6)(4x-7)$
Exercice 37	**a.** $V=(x+2)(2x+1)\times x$ **b.** $V=(3+2)(2\times 3+1)\times 3=105cm^3$
Exercice 41	**2. a.** On développe et on simplifie : $x(x^2-1)-2(x^2-1)$ **b.** $A=x(x^2-1)-2(x^2-1)=(x^2-1)(x-2)$ $=(x^2-1^2)(x-2)$ $=(x-1)(x+1)(x-2)$
Exercice 42	1ère Méthode : $22\times 16+12\times 16=352+192=544$ 2ème Méthode : $16\times(22+12)=16\times 34=544$

Je m'évalue :

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

Auto-formation :

Exercices	**Réponses**
Exercice 43	**1.** • $A_1=(x+3)^2=x^2+6x+9$ • $A_2=\frac{1}{2}\times[(x+3)\times(x+1)]=\frac{1}{2}\times[x^2+x+3x+3]$ $A_2=\frac{1}{2}\times(x^2+4x+3)$ **2.** L'air totale est : $A=A_1+A_2=x^2+6x+9+\frac{1}{2}x^2+2x+\frac{3}{2}$ $1=\frac{3}{2}x^2+8x+\frac{21}{2}$

CHAPITRE 06	Equations	Durée totale 6h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Identification d'une inconnue dans une situation donnée ;
• Résolution d'une équation de la forme $x+a=b$ et $ax=b$;
• Modéliser des situations de la vie courante par des équations du 1^{er} degré à un inconnue ;
• Calcul litéral et calcul algébrique.

Compétences visées :

• Savoir résoudre une équation à une inconnue du 1^{er} degré ou qui se ramène au 1^{er} degré ;
• Modéliser une situation de la vie courante et la résoudre en utilisant une équation.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 4h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**Séquence 1** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion de résolution d'une équation du 1^{er} degré ou qui se ramène au 1^{er} degré. **• Matériels didactiques :** Ardoise - calculatrice - cahier. **• Activités :** - Activités 1 ; 2 ; 3 page 89 - Activité 7 page 90 **• Résumé de cours :** **1.** Equation du 1^{er} degré à une inconnue - Définition (1) - Définition (2) **2.** Méthode de résolution d'un équation Règle 1 - Règle 2 - Méthode - Exemple **3.** Equation produit : Règle - méthode - exemple **• Exercices d'application :** - Exercices 6 ; 8 ; 9 ; 13 ; 14 page 95. - Exercices 16 page 96. **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 24 ; 25 ; 26 page 97 Exercice 15 page 96 **• Devoirs :** L'enseignant peut proposer aux élèves Exercice 22 page 96 Exercice 27 ; 28 page 97	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 88 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue QCM page 99** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 30 page 97 Exercice 37 page 98

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 2h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**<u>Séquence 2</u>** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion de la modélisation d'une situation de la vie courante en utilisant une équation. **• Matériel didactique :** **• Activités :** - Activité 4 page 89 - Activité 6 page 90 **• Résumé de cours :** **4.** Modélisation d'une situation. **• Exercices d'application :** - Exercice 20 page 96 - Exercice 21 page 96 **• Exercices d'approfondissement :** Exercice 32 pages 97 Exercice 35 page 98 **• Devoirs :** Exercice 31 page 97 Exercice 40 page 98	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 88 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue QCM page 99** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercices 41 et 42 page 99

<u>ÉLEMENTS DE REPONSES</u>

Je vérifie mes acquis :

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

Activités de découverte :

Activité	Réponses
Activité 2	$2+x=4$ 
Activité 5	**1.** $2\left[(2x+1)+(x+2)\right]=18$ d'où $x=2$ **2. a.** $A_{ABCD}=(2x+1)(x+2)$ **b.** $A_{ODI}=\dfrac{\dfrac{(2x+1)}{2}\times(x+1{,}5)}{2}=\dfrac{(2x+1)(x+1{,}5)}{4}$ **c.** $A_{ABCD}=4\times A_{ODI}$ $(2x+1)(x+2)=\cancel{4}\times\dfrac{(2x+1)(x+1{,}5)}{\cancel{4}}$ $\cancel{2x^2}+5x+2=\cancel{2x^2}+7x+1{,}5$ $5x-7x=1{,}5-2$ $-2x=-0{,}5$ $x=\dfrac{-0{,}5}{-2}=0{,}25$
Activité 6	Soit x le nombre affiché par Imane et Mehdi. • Le résultat de Imane est comme suit : $2x+1$ • Le résultat de Mehdi est comme suit : $(x+5)-2$ • Puisque leurs calculatrices affichent le même résultat donc : $2x+1=(x+5)-2$ En résolvant l'équation : $2x+1=(x+5)-2$ On trouve $x=2$ Donc 2 est le nombre affiché au départ.
Activité 7	**1.** $A_{ABCD}=x^2$; $A_{BLE}=\dfrac{4\times x}{2}=2x$ **2.** $A_{ABED}=x^2+2x=x(x+2)$ **3.**

Valeur de x	10	25	45	50	60
Valeur de S	120	675	2115	2600	3720

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 7	**a.** aucun ; **b.** 0 et 6 (car $0^2-6\times0=0$; $6^2-6\times6=36-36=0$)
Exercice 11	**d.** $5(y-2)-3(y+7)=2(2y-1)+9$ On développe, puis on peut mettre les nombres inconnus dans un membre et les nombres connus dans l'autre et on trouve $x=-19$ **g.** (On réduit au même dénominateur et on se débarrassé du dénominateur) $6(t+3)+4(t+4)=3(t-1)+2$ On développe et puis on simplifie en mettant les nombres inconnus dans un membre et les nombres connus dans l'autre. On trouve $x=-5$
Exercice 12	**c.** $(x-5)(2x+3)=0$ (on a un produit nul). Donc $x-5=0$ ou $2x+3=0$ $x=5$ ou $x=-\frac{3}{2}$ L'équation admet deux solutions 5 et $-\frac{3}{2}$ **d.** $(x-2)^2(x-3)=0$ $(x-2)^2=0$ ou $x-3=0$ $x-2=0$ ou $x=3$ $x=2$ ou $x=3$ 2 et 3 sont les solutions de l'équation.
Exercice 15	**a.** On factorise par $2x-3$ et on obtient $(2x-3)(2+x)=0$ Donc $2x-3=0$ ou $2+x=0$ $x=\frac{3}{2}$ ou $x=-2$ d. $\left(\frac{1}{2}x+1\right)(x-3)=\left(\frac{1}{2}x+1\right)(2x+7)$ On vide le deuxième membre $\left(\frac{1}{2}x+1\right)(x-3)-\left(\frac{1}{2}x+1\right)(2x+7)=0$ Et on factorise et puis on applique la propriété du produit nul, et on trouve $x=-2$ ou $x=-10$
Exercice 16	$9x^2-25=0$ (c'est la troisième identité remarquable) $(3x)^2-5^2=0$ (on écrit sous la forme $(a-b)(a+b)$

	$(3x-5)(3x+5)=0$ $x=\frac{5}{3}$ ou $x=-\frac{5}{3}$; donc l'équation admet deux solutions $\frac{5}{3}$ et $-\frac{5}{3}$.
Exercice 18	**1.** Choix de l'inconnue Soit x l'âge de la mère **2.** Mise en équation Puisque x est l'âge de la mère Donc l'âge de la grande mère est $2x$ et l'âge de l'enfant est $\frac{1}{3}x$ Et donc $x+2x+\frac{1}{3}x=100$ **3.** Résolution de l'équation On trouve $x=30$ **4.** Interprétation et vérification du résultat. $30+2\times 30+\frac{1}{3}\times 30=30+60+10=100$ Donc l'âge de la mère est $30\ ans$, celui de sa mère $60\ ans$ et celui de l'enfant est $10\ ans$.

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses	
Exercice 26	**b.** $4x^2=100$ Donc $4x^2-100=0$ $(2x)^2-10^2=0$ $(2x-10)(2x+10)=0$ $2x-10=0$ ou $2x+10=0$ $x=5$ ou $x=-5$	**f.** $(4x-3)^2=(x+7)^2$ Donc $(4x-3)^2-(x+7)^2=0$ On applique l'identité remarquable $a^2-b^2=(a-b)(a+b)$ $[(4x-3)-(x+7)][(4x-3)+(x+7)]=0$ $(3x-10)(5x+4)=0$ On trouve $x=\frac{10}{3}$ ou $x=-\frac{4}{5}$
Exercice 27	b. $4x^2+4x=-1$ Donc $4x^2+4x+1=0$ $(2x)^2+2\times 2x\times 1+1^2=0$ C'est la 1ère identité remarquable Donc $(2x+1)^2=0$ $2x+1=0$ $x=-\frac{1}{2}$	d. $25y^2+4+20y=0$ $25y^2+20y+4=0$ $(5y)^2+2\times 5y\times 2+2^2=0$ On a la forme $a^2+2\times a\times b+b^2$ et c'est la 1ère identité remarquable Donc $(5y+2)^2=0$ $5y+2=0$ $y=-\frac{2}{5}$
Exercice 30	**1.** $E=4x^2-7x-15$ **2.** On factorise en prenant $(x-3)$ facteur commun	

	$E=(x-3)\left[(5x+2)-(x-3)\right]$ $=(x-3)(4x+5)$ **3.** $E=0$ signifie que $(x-3)(4x+5)=0$ Donc $x+3=0$ ou $4x+5=0$ Donc $x=3$ ou $x=-\frac{5}{4}$	
Exercice 40	**1.** Choix de l'inconnue : Soit x la part du premier **2.** Mise en équation : • Le second reçoit $500dhs$ de plus que le premier Donc la part du $2^{ème}$ est $500+x$ • Le troisième reçoit le triple de la part du premier. Donc la part du $3^{ème}$ est $3x$ L'équation est donc $(500+x)+x+3x=2500$	**3.** Résolution de l'équation $(500+x)+x+3x=2500$ On trouve $x=400$ **4.** Interprétation et vérification du résultat. $(500+400)+400+3\times 400$ $900+400+1200=2500$ Donc la part du 1^{er} est $400dhs$ Celle du $2^{ème}$ est $900dhs$ et celle du $3^{ème}$ est $1200dhs$

Je m'évalue :

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

Auto-formation :

Exercices	**Réponses**
Exercice 41	**1.** Le chois de l'inconnue Soit x le prime du deuxième **2.** Mise en équation Le prime du premier est $x+700$ Le prime du troisième est $x-800$ **3.** La mise en équation $700+x+x+x-800=5000$ **4.** La résolution de l'équation On trouve $x=1700$ **5.** Vérification et interprétation du résultat $(700+1700)+x+(1700-800)=2400+1700+900=5000$ Donc : le prime du premier : $2400dhs$ Le prime du deuxième : $1700dhs$ Le prime du troisième : $900dhs$
Exercice 42	$P_{ABCD}=2\times P_{AIMJ}$ $4(4x+6)=2\times 4\times 7$ $16x+24=56$ $x=\frac{32}{16}=2$

CHAPITRE 07	Ordre et opération	Durée totale 6h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Encadrement décimal d'une fraction;
• Comparaison des nombres décimaux relatifs ;
• Calcul des valeurs approchées d'un quotient de nombres relatifs ;

Compétences visées :

• Savoir comparer deux nombres rationnels et utiliser l'ordre ;
• Savoir utiliser les règles de l'ordre liées à l'addition et à la multiplication ;
• Savoir utiliser la calculatrice pour donner une valeur approchée d'un quotient et donner des encadrements.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 4h 30 ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**Séquence 1** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion de comparaison de deux rationnels, de l'utilisation des propriétés des inégalités et de l'encadrement d'un nombre rationnel. **• Matériels didactiques :** Ardoise, calculatrice et cahier. **• Activités :** Activité 1 page 103 Activité 2 page 103 Activité 3 page 103 Activité 7 page 104 **• Résumé de cours :** **1.** Règle de comparaison de nombres rationnels. **2.** Propriétés des inégalités. **3.** Encadrement d'un nombre rationnel. **• Exercices d'application :** - Exercice 11 ; 14 page 109 ; - Exercice 15 ; 16 page 109 ; - Exercice 8 ; 10 page 109. **• Exercices d'approfondissement :** Exercice 25 ; 26 ; 27 ; 32 page 111. **• Devoirs :** - à proposer par l'enseignant	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 102 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue QCM page 113** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Choix du professeur.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 1h30 ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	<u>**Séquence 2**</u> **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion d'une inéquation et de sa résolution, et de la modélisation d'une situation de la vie courante et la résoudre en utilisant une inéquation. **• Matériels didactiques :** **• Activités :** Activité 5 page 104 Activité 6 page 104 **• Résumé de cours :** **4.** Inéquations du 1er degré à une inconnue Définition **5.** Résolution de l'inéquation $ax+b>0$ (avec $a>0$) Définition - Exemple **• Exercices d'application :** - Exercice 16 page 109 - Exercice 18 page 110 **• Exercices d'approfondissement :** Exercice 34 page 111. Exercice 37 page 112. **• Devoirs :** - Exercice 37 page 39 - Exercice 43 page 113	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 102 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue QCM page 113** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 44 Page 113 Exercice 45 Page 113.

ÉLEMENTS DE REPONSES

Je vérifie mes acquis :

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

Activités de découverte :

Activité	**Réponses**
Activité 1	**1. a.** $2<3{,}5$; $2<5$; $2>-2{,}5$ **b.** $2-3<0$; $2-3{,}5<0$; $2-(-1)>0$; $2-(-3{,}5)>0$ **3.** • Si $a>b$ alors $a-b>0$ • Si $a<b$ alors $a-b<0$
Activité 2	**1.** $(a+c)-(b+c)=a-b$ **2.** $a-b\leq 0$ **3.** $(a+c)-(b+c)\leq 0$ Et donc $a+c\leq b+c$
Activité 3	**1.** $ac-bc=c(a-b)$ **2.** $a-b<0$ **3.** $c(a-b)<0$ (car le signe du produit de deux nombres de signes différents est négatif) Donc $a\times c-b\times c\leq 0$ Et donc $a\times c\leq b\times c$
Activité 6	**1.** $A=\frac{AB\times AC}{2}=\frac{4(x+3)}{2}=2x+6$ **2.** $A\leq 16$ Donc $2x+6\leq 16$ $2x+\cancel{6}+(\cancel{-6})\leq 16+(-6)$ $2x\leq 10$ $\frac{1}{2}+\ln\leq\frac{1}{2}+10$ $x\leq 5$ Les valeurs possibles sont tous les nombres x compris entre 0 et 5.
Activité 7	**1.** $P_{ABCD}=2\times(AB+BC)=2\left(1{,}20+\left(2{,}4+\frac{1{,}20+1{,}20}{2}\right)\right)=9{,}6cm$ $P_{MNPQ}=2(2{,}4+1{,}2)=7{,}2cm$ $P_{MNPQ}\leq P_{table}\leq P_{ABCD}$

	$7{,}2 \le P_{table} \le 9{,}6$ **2.** $P_{Table} = P_{MNPQ} + 2P_{\overset{\frown}{MA'Q}}$ (car les deux demi-cercles ont même périmètre) $= 7{,}2 + 2\times\pi\times 0{,}6 = 7{,}2\times 1{,}2\pi$ **3.** $3{,}14 < \pi < 3{,}15$ $1{,}2\times 3{,}14 < 1{,}2\times\pi < 1{,}2\times 3{,}15$ $7{,}2 + 1{,}2\times 3{,}14 \le 7{,}2 + 1{,}2\times\pi \le 7{,}2 + 1{,}2\times 3{,}15$ $10{,}97 \le 7{,}2 + 1{,}2\times\pi \le 10{,}98$

Exercices d'application :

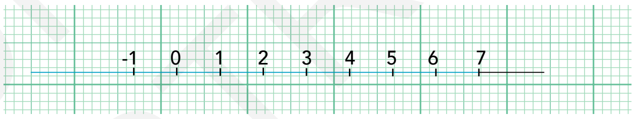
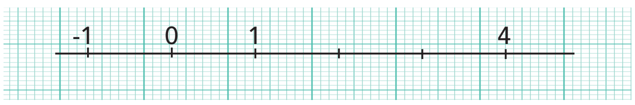
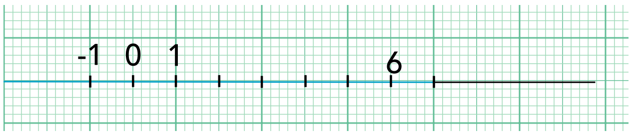
Exercices	Réponses
Exercice 7	**2.** $\left(2x-\frac{1}{3}\right)-\left(2x-\frac{3}{4}\right)=\frac{5}{12}>0$ Puisque : $\left(2x-\frac{1}{3}\right)-\left(2x-\frac{3}{4}\right)>0$ Alors : $2x-\frac{1}{3}\ge 2x-\frac{3}{4}$
Exercice 11	$4x \le 24$; $\frac{2}{3}x \le 4$; $0{,}5x \le 3$
Exercice 12	**a.** $x+\frac{2}{3}\le x+\frac{4}{3}$ (car $\left(x+\frac{2}{3}\right)-\left(x+\frac{4}{3}\right)=-\frac{2}{3}\le 0$) e. $3x+\frac{8}{3}\ge 3x-10$ (car $\left(3x+\frac{8}{3}\right)-(3x-10)=\frac{38}{3}\ge 0$)
Exercice 13	**1.** $2\le x\le 3$ signifie que : $2\times 2+1\le 3x+1\le 2\times 3+1$ donc $5\le 3x+1\le 7$ **3.** $2\le x\le 3$ signifie que : $\frac{5}{3}\le\frac{2x+1}{3}\le\frac{7}{3}$
Exercice 15	**1.** $0{,}30\le x\le 0{,}31$; $0{,}22\le y\le 0{,}23$ **2.** $0{,}60\le 2x\le 0{,}62$; $1{,}10\le 5y\le 1{,}15$ **3.** $0{,}60-\frac{3}{2}\le 2x-\frac{3}{2}\le 0{,}62-\frac{3}{2}$; $1{,}10-\frac{10}{3}\le 5y-\frac{10}{3}\le 1{,}15-\frac{10}{3}$ $-0{,}90\le 2x-\frac{3}{2}\le -0{,}88$; $-2{,}23\le 5y-\frac{10}{3}\le -2{,}18$
Exercice 17	<table><tr><td>Inégalité Expression</td><td>$2\le x\le 7$</td><td>$-5\le x\le -1$</td></tr><tr><td>$3x$</td><td>$6\le 3x\le 21$</td><td>$-15\le 3x\le -3$</td></tr><tr><td>$\frac{2}{5}x$</td><td>$\frac{4}{5}\le\frac{2}{5}x\le\frac{14}{5}$</td><td>$-2\le\frac{2}{5}x\le -\frac{2}{5}$</td></tr></table>

<table>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>$x+2$</td><td>$4\le x+2\le 9$</td><td>$-3\le x+2\le 1$</td></tr>
<tr><td>$\frac{1}{3}x-\frac{1}{2}$</td><td>$\frac{1}{6}\le\frac{1}{3}x-\frac{1}{2}\le\frac{11}{6}$</td><td>$-\frac{13}{6}\le\frac{1}{3}x-\frac{1}{2}\le\frac{7}{6}$</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Exercice 1 8</td><td>
2. a. $2x-10\le 5$
$2x\le 5+10$
$2x\le 15$
$\frac{1}{2}\times 2x\le\frac{1}{2}\times 15$
$x\le\frac{15}{2}$
Tous les nombres rationnels inférieurs ou égaux à $\frac{15}{2}$ sont des solutions de l'inéquation.
d. $\frac{5}{2}x+2x\le\frac{2}{3}x+2$
$\frac{5}{2}x-\frac{2}{3}x\le 2-2$
$\frac{11}{6}x\le 0$
$x\le 0\times\frac{11}{6}$
$x\le 0$
Tous les nombres rationnels positifs sont solutions de l'inéquation.
</td></tr>
<tr><td>Exercice 19</td><td>
1. $7\le 2a+1\le 9$
$7+(-1)\le 2a\cancel{+1}+(\cancel{-1})\le 9+(-1)$
$6\le 2a\le 8$
$\frac{1}{2}\times 6\le\frac{1}{2}\times 2a\le\frac{1}{2}\times 8$
$3\le a\le 4$
2. On a : $3\le a\le 4$
d'où : $5\times 3-4\le 5a-4\le 5\times 4-4$
$11\le 5a-4\le 16$
</td></tr>
</table>

Exercices d'approfondissement :

<table>
<tr><th>Exercices</th><th>Réponses</th></tr>
<tr><td>Exercice 26</td><td>
3. $\left(x^2-x+1\right)-\left(x+1\right)^2=\left(x^2-x+1\right)-\left(x^2+2x+1\right)$
$=\cancel{x^2}-x\cancel{+1}\cancel{-x^2}-2x\cancel{-1}$
$=-3x$
Puisque $x\ge 0$ alors $-3x\le 0$
Donc : $\left(x^2-x+1\right)-\left(x+1\right)^2\le 0$
Donc : $\left(x^2-x+1\right)\le\left(x+1\right)^2$
</td></tr>
</table>

Exercice 28	**1.** $2 \leq x \leq 3$ Donc : $3 \times 2 \leq 3 \times x \leq 3 \times 3$ $6 \leq 3x \leq 9$ $6+1 \leq 3x+1 \leq 9+1$ $7 \leq 3x+1 \leq 10$ **3.** $2 \times 2+1 \leq 2 \times x+1 \leq 2 \times 3+1$ $5 \leq 2x+1 \leq 7$ $\frac{1}{3} \times 5 \leq \frac{1}{3} \times (2x+1) \leq \frac{1}{3} \times 7$ $\frac{5}{3} \leq \frac{2x+1}{3} \leq \frac{7}{3}$
Exercice 32	$\text{A} = L \times \ell$ $8 \times 3 \leq L \times \ell \leq 7 \times 10$ D'où : $24 \leq \text{A} \leq 70$
Exercice 37	• On a : $\frac{x-2}{3} \leq 4$ $\cancel{3} \times \frac{x-2}{\cancel{3}} \leq 3 \times 4$ $x-2 \leq 12$ $x \leq 10$ Tous les nombres inférieurs ou égaux à 10 sont des solutions de l'inéquation. • On a : $\frac{2a-1}{2} - \frac{3a-1}{3} \leq \frac{a-5}{4} - \frac{a}{6}$ Donc : $\frac{6(2a-1)}{6 \times 2} - \frac{4(3a-1)}{4 \times 3} \leq \frac{3(a-5)}{3 \times 4} - \frac{2 \times a}{2 \times 6}$ $\frac{6(2a-1)}{12} - \frac{4(3a-1)}{12} \leq \frac{3(a-5)}{12} - \frac{2a}{12}$ $6(2a-1) - 4(3a-1) \leq 3(a-5) - 2a$ $\cancel{12a} - 6 - \cancel{12a} + 4 \leq 3a - 15 - 2a$ $-6+4+15 \leq 3a-2a$ $13 \leq a$ Les nombres rationnels supérieurs ou égaux à 13 sont des solutions de l'inéquation.
Exercice 41	**1.** $S = AB \times BC = (x+1) \times 4 = 4x+4$ **2.** $S' = \frac{BC \times EC}{2} = \frac{4 \times [(x+1)+3]}{2} = \frac{{}^{2}\cancel{4}(x+4)}{\cancel{2}^{1}} = 2(x+4) = 2x+8$ **3.** $S' \geq S$ Donc : $2x+8 \geq 4x+4$ $8-4 \geq 4x-2x$ $4 \geq 2x$ $\frac{4}{2} \geq x$ d'où $x \leq 2$ Les valeurs de x demandées sont tous les nombres positifs inférieurs ou égaux à 2.
Exercice 43	**1.** pour comparer deux nombres on peut étudier le signe de leur différence $a^2 - a = a \times (a-1)$

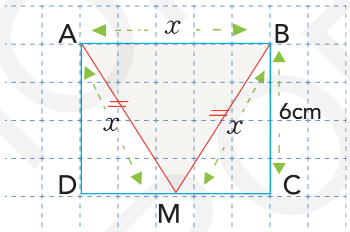
	on $a \geq 0$ et $a-1 \leq 0$ (car $a \leq 1$) donc le produit $a \times (a-1)$ est négatif donc $a^2 - a \leq 0$ donc $a^2 \leq a$ **2.** $a^2 - a = a(a-1)$ On $a > 0$ (car $a > 1$) et $a-1 > 0$ (car $a > 1$) Donc le produit $a(a-1)$ est positif donc $a^2 - a > 0$ d'où $a^2 > a$ **3.** Pour le cas $a > 1$ On a : $a^2 > a$ $\frac{3}{2} \times a^2 > \frac{3}{2} \times a$ (on a multiplie les deux membres de l'inégalité par le nombre positif $\frac{3}{2}$). et on aura : $2 + \frac{3}{2}a^2 > \frac{3}{2}a + 2$ (il me se passe rien, si on ajouté un nombre au deux membres de l'inégalité).
Exercice 44	**1.** On a : $3b \geq 21$ donc : $\frac{1}{3} \times 3b < \frac{1}{3} \times 21$ ($\frac{1}{3} > 0$) donc : $b \geq 7$ **2.** On a : $6b \geq 24$ donc : $b \geq \frac{24}{6}$ donc : $b \geq 4$  **3.** On a : $\frac{b}{2} < 3$ donc : $\cancel{2} \times \frac{b}{\cancel{2}} < 2 \times 3$ donc : $b < 6$  
Exercice 45	P désigne le périmètre du champ et A de signe son aire : $P < 240$ et $A > 1780$ $2(50+x) < 240$ et $50 \times x > 1780$

	$50+x\langle\frac{240}{2}$ et $x\rangle\frac{1780}{50}$ $x\langle 120-50$ et $x\rangle\frac{178}{5}$ $x\langle 70$ et $x\rangle 35,6$ donc x doit être compris entre $35,6m$ et $70m$

Je m'évalue :

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

Auto-formation :

Exercices	Réponses
Exercice 43	Calculons d'abord l'air du triangle : $A = \frac{BC \times h}{2} = \frac{10 \times h}{2}$ Donc : $A \leq 20\, cm^3$ $\frac{10 \times h}{2} \leq 20$ d'où : $h \leq 4\, cm$
Exercice 44	$P_{ABCD} < P_{AMB}$ $2(x+6) < 3x$ D'où : $x > 12$ 
Exercice 45	**1.** $x \geq 9$ **2.** Mathématiser le problème, c'est aboutir à l'inéquation suivante : $x + 15 \geq \frac{2}{3}(x+27)$ L'inéquation : $x + 15 \geq \frac{2}{3}(x+27)$ est déjà résolue en 1er question et on a trouvé : $x \geq 9$ Donc : il faut emboucher le même nombre de spécialiste et ce nombre doit être supérieur ou égal à 9.

Activités géométriques

CHAPITRE 08	Symétrie axiale	Durée totale 8h

FICHE DE PREPARATION

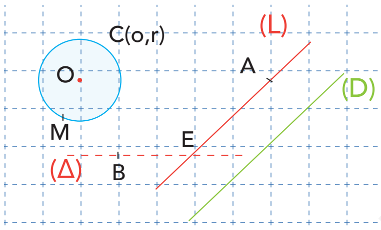
Pré-requis :

• La médiatrice d'un segment ;
• Droites parallèles - droites perpendiculaires ;
• La distances de deux points ;
• Le symétrique d'une figure par rapport à une droite ;
• Le symétrique d'un point par rapport à un point ;
• Symétrie centrale.

Compétences visées :

• Reconnaître et construire le symétrique d'un objet géométrique par rapport à une droite ;
• Comprendre et utiliser l'effet d'une symétrie axiale ;
• Repérer l'(es)axe(s) de symétrie d'une figure plane ;
• Résoudre des problèmes de géométrie plane en utilisant la symétrie axiale et la symétrie centrale.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**Séquence 1** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion : - de la symétrie d'un point par rapport à une droite ; - De la conservation de la distance ; des formes et de l'alignement. **• Matériels didactiques :** Les outils de géométrie, papier calque, cahier. **• Activités :** - Activités 1 ; 2 pages 121 - Activité 3 partie (1), (2) et (3.a et 3.b) page 122 **• Résumé de cours :** **1.** Symétrie d'un point par rapport à une droite - Définition - Remarque **2.** Propriétés. **• Exercices d'application :** Proposer - Exercices 4 ; 5 ; 6 pages 127. - Exercice 9 page 134. **• Exercices d'approfondissement :** Proposer Exercices 14 ; 17 pages 129 Exercice 19 page 130 **• Devoirs :** Exercice 18 page 129 Exercices 22 ; 24 pages 130	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 120 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés. Je m'évalue : QCM page 131 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 11 page 128

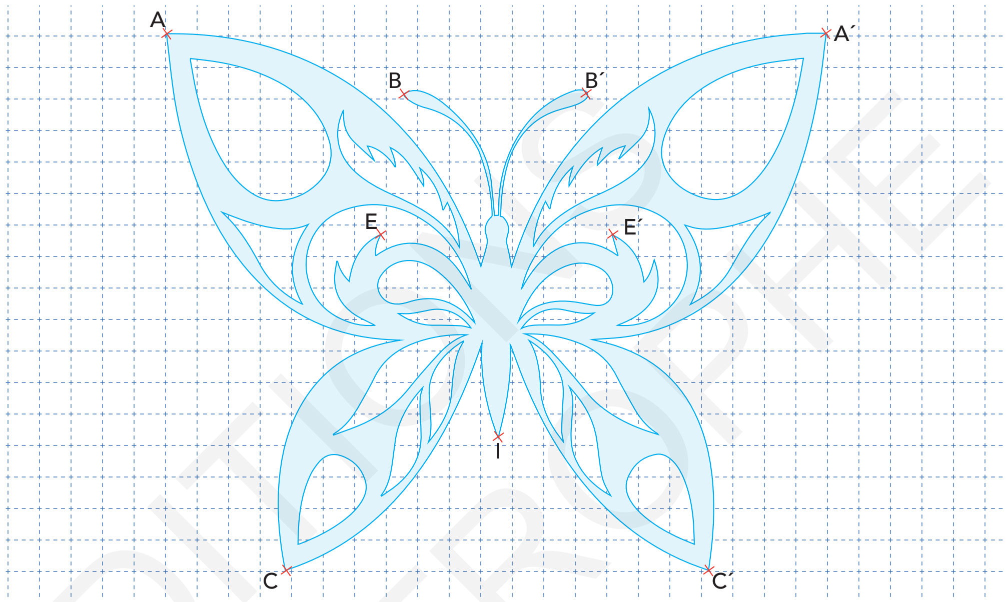
	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	<u>**Séquence 2**</u> **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion des symétriques de figures usuelles par rapport à une droite. **• Matériel didactique :** Matériels de géométrie, cahier. **• Activités :** - Exercice : (Activité)  • $C(O;r)$ une cercle de centre O et rayon r • $(L) \parallel (\Delta)$ **1.** Construire les points O', M', A', E' et B' symétriques respectifs des points O, M, A, E et B par rapport à la droite (Δ). **2.** Citer les symétriques des figures suivantes par rapport à la droite (Δ) : • Le segment $[AB]$ • La demi-droite $[OM)$ • La droite (L) et la droite (Δ) • L'angle $\widehat{AEB}$ • Le cercle $C(O;r)$ - Activité 3 parties : 3.c – 3.d – 4 – 5 page 122 - Activité 4 page 122 **• Résumé de cours :** **3.** Symétriques des figures usuelles par rapport à une droite **4.** Axes de symétries. **• Exercice d'application :** - Exercice 10 page 128. - Exercice 12 page 128. **• Exercice d'approfondissement :** Exercices 15 ; 16 pages 129 Exercice 21 page 130 **• Devoirs :** L'enseignant peut proposer un devoir.	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 120 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue** QCM page 137 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 19, 23 page 136

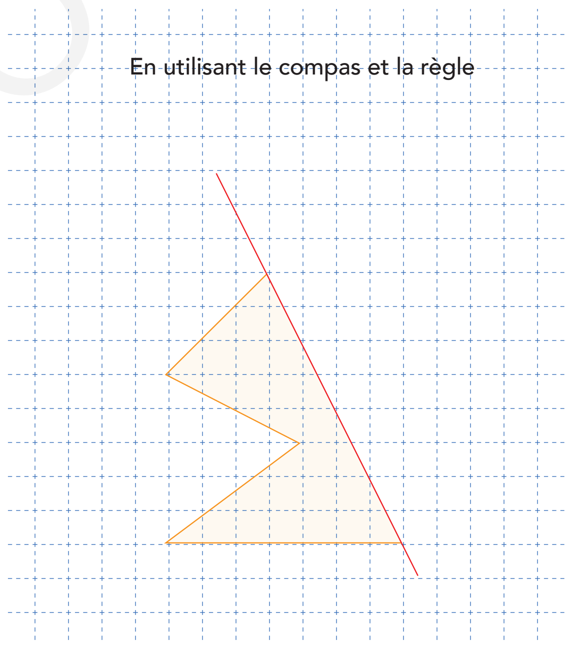
ÉLEMENTS DE REPONSES

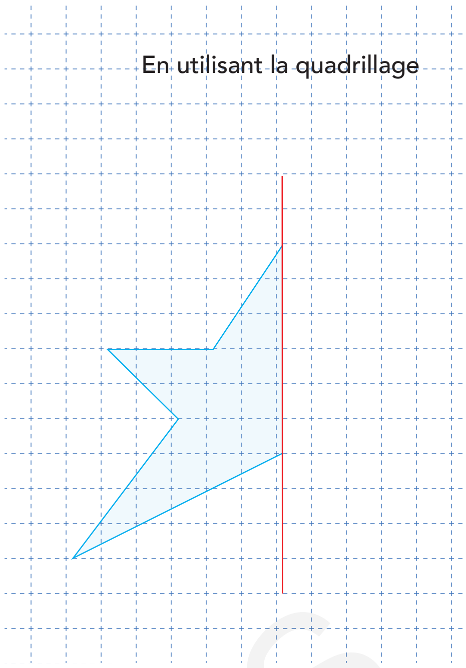
Je vérifie mes acquis :

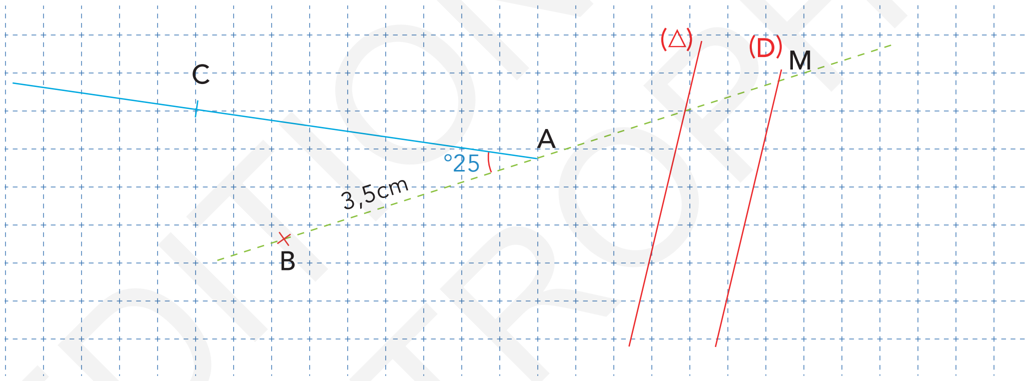
Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5
Réponses	c	C	a	c	a

Activités de découverte :

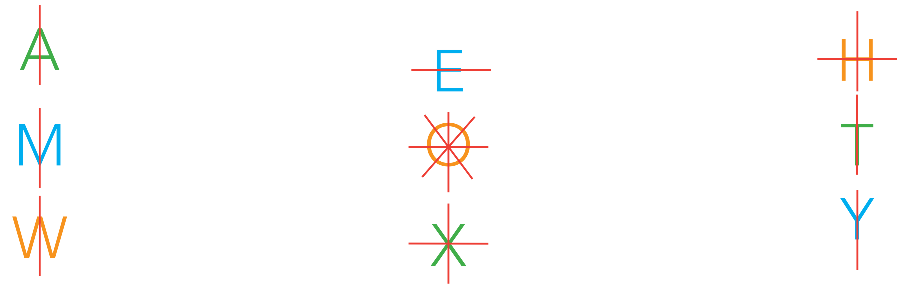
<table>
<tr><th>Activité</th><th>Réponses</th></tr>
<tr><td>Activité 1
(page 121)</td><td>1. Les élèves doivent calquer le papillon


2. Le symétrique de :
A est A'
B' est B
E est E'
C' est C</td></tr>
<tr><td>Activité 2
(page 121)</td><td>
</td></tr>
</table>

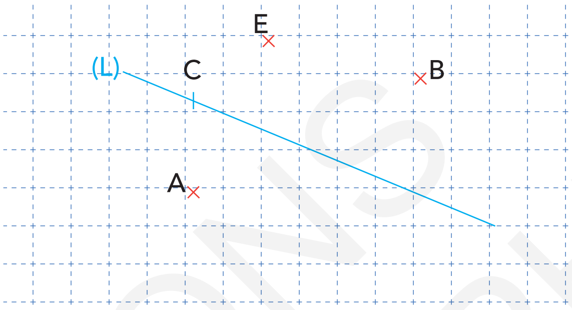
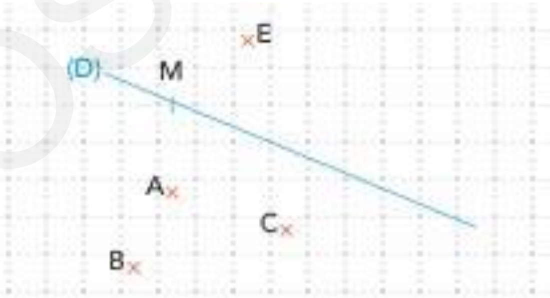
<table>
<tr>
<td></td>
<td>

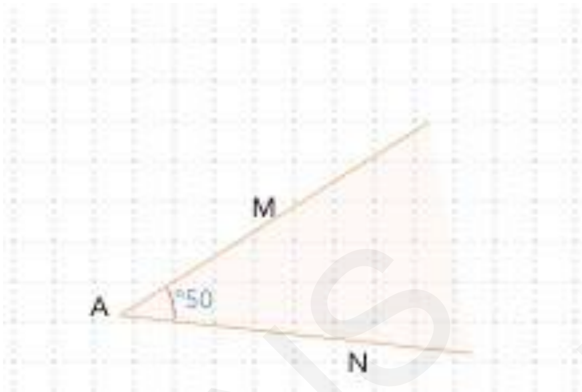
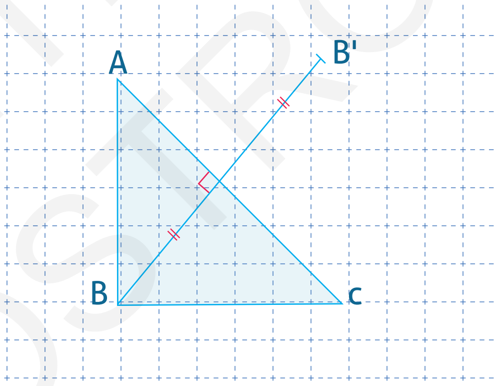
On dit que la droite rouge est l'axe de symétrie de la figure complète.</td>
</tr>
<tr>
<td>Activité 3
(page 122)</td>
<td>1.


On dit que A' est le symétrique de A par rapport à la droite (L)
2. b. $A'B' = 3{,}5cm$
On dit que la symétrie axiale conserve la distance.
3. a. le symétrie de M par rapport à (L) est le point M lui même
On dit que le point M est invariant par la symétrie axiale d'axe (L)
b. Sont alignés
c. C'est la droite $(A'B')$
d. • Voir la figure.
• (D) et (D') sont parallèles
4. a. voir figure
b. C'est l'angle $\widehat{B'A'C'}$
c. Est : $25°$
d. Le symétrie axiale conserve les mesures des angles.
5. a. voir la figure
b. Les deux cercles sont symétriques par rapport à (L) et ils ont le même rayon.</td>
</tr>
</table>

Activité 4 (page 122)	

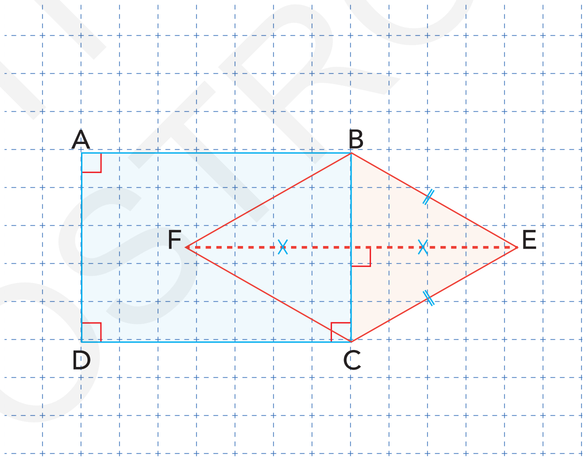
Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 4	1.  **2.** • Le symétrique de A est E • Le symétrique de C est C. **3.** Voir figure **4.** Voir figure **5.** • $\left(AB'\right)$ • $\left[CE\right]$ • $\widehat{ECB'}$ • Le cercle de centre E est de rayon AB' rayon tel que $EB = AB'$
Exercice 5	 On a A est le symétrique de E par rapport à la droite $\left(D\right)$ C' et B' étant les symétriques' respectifs de C et B par rapport à la droite $\left(D\right)$
Exercice 6	**1. a.** $\widehat{ECB}$ (car E un point de l'axe de symétrie $\left(L\right)$ et $\left(L\right)$ est la médiatrice des segment $\left[BC\right]$ **b.** $\widehat{ECB} = 30°$ **2. b.** $A'BC$ **c.** A', E, C sont les symétriques respectifs de A, E, B $E \in \left[AB\right]$, et puisque la symétrique axiale conserve l'ordre des points

	Donc $E \in [A'C]$ **3.** On a : $(AA') \perp (L)$ (car (L) médiatrice de $[AA']$) $(BC) \perp (L)$ (car (L) médiatrice de $[BC]$) Donc $(AA') \parallel (BC)$
Exercice 7	**2.** **3.**  **4.** $\widehat{NOA} = 50°$ **5.** Car $\widehat{MON} = \widehat{NOA}$
Exercice 9	Axe de symétrie **1.**  **2.** B' et C symétriques de B et C Donc $B'C = BC = 3cm$ De même : $AB' = AB = 3{,}5cm$ **3.** $P_{ABCB'} = AB + BC + B'C + AB' = 3 + 3{,}5 + 3{,}5 + 3 = 13cm$ **4.** Les angles $\widehat{ABC}$ et $\widehat{AB'C}$ sont symétriques par rapport à (AC) Donc $\widehat{AB'C} = \widehat{ABC} = 90°$
Exercice 10	**4.** Les deux figures sont symétriques par rapport à (L) Donc les deux figures ont même périmètre $P' = AB + AC + BC + [2\pi \times (BC \div 2)] \div 2$ $= 13 + [2 \times \pi \times 1{,}2] \div 2$ $= 12 + 1{,}2\pi$

	$P' \simeq 16{,}77cm$
Exercice 11	**1.** Voir figure **2.** Voir figure **3.** $\widehat{JFG} = 68°$ (car $\widehat{JFG}$ et $\widehat{ABC}$ sont symétriques par rapport à la droite (L)). **4.** $FJ = 5cm$ **5.** $\widehat{GHI} = 90°$ (car les deux angles $\widehat{GHI}$ et $\widehat{CDE}$ sont symétriques par rapport à la droite (L)). Donc le triangle GHI est rectangle en H.

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 14	**1.** On a : $OA=OB$ et $MA=MB$ Donc O et appartiennent à la médiatvie du segment $[AB]$ Donc (L) médiatrice de $[AB]$ D'où A et B sont symétrique par rapport à (L) **3.** (D) médiatrice de $[BC]$ et $O \in (D)$ Donc $OB=OC$ et on a $OB=OA$
Exercice 15	**1. a.** voir figure  **b.** (BC) médiatrice de $[EF]$ Donc $BE=BF$ et $CE=CF$ Puisque $BE=CE$ Donc $BE=EC=CF=BF$ Donc $BECF$ est un losange.
Exercice 16	**2.** Les deux cercle n'ont pas le même rayon **3. a.** (OI) est la médiatrice de $[AB]$ (car $IA=IB$ et $OA=OB$) **b.** (OI) est l'axe de symétrie de la figure **c.** $[OB)$

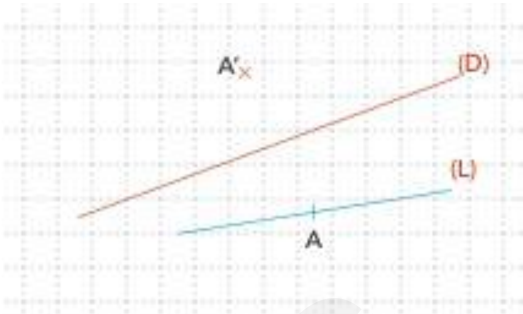
Exercice 17

2. a. $A'B'C'$ triangle rectangle en A'

car : les angles $\widehat{BAC}$ et $\widehat{B'A'C'}$ sont symétriques par rapport à la droite (L) est : $\widehat{BAC} = 90°$

b. $A_{ABC} = \dfrac{A'C' \times A'B'}{2} = \dfrac{AC \times AB}{2} = \dfrac{4 \times 2}{2} = 4cm^2$

Exercice 18



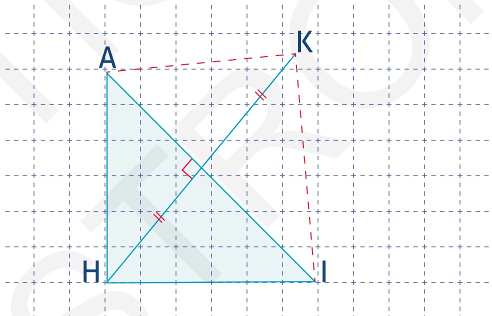
La droite (L) coupera la droite (D) en un point M

Le symétrique de M par rapport a (D) est M' .

Donc le symétrique de (L) par rapport à (D) est la droite (L') qui passe par A' et M.

Exercice 19

1. Voir figure
2. Voir figure



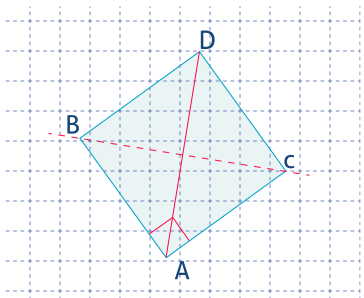
3. a. KAI rectangle en K (car $\widehat{AHI}$ et $\widehat{AKI}$ sont symétriques par rapport à (AI) et $\widehat{AHI} = 90°$)

b. $KI=IH=4cm$

c. $[IA)$ est la bissectrice de l'angle $\widehat{KIH}$ (car $\widehat{HIA}$ et $\widehat{AIK}$ sont symétriques par rapport à (AI) et donc $\widehat{HIA} = \widehat{AIK}$)

Exercice 21

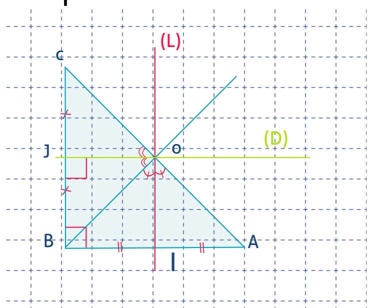
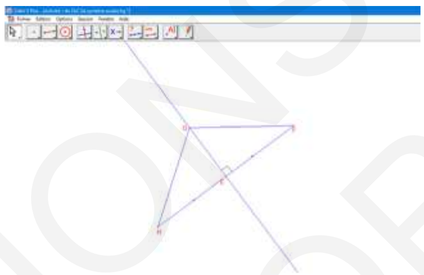
1. a.



b. BDC est rectangle en D

c. La droite (CD) est perpendiculaire au rayon du cercle au point D et $BD=BA$

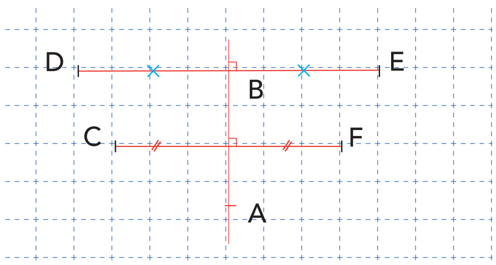
2. Pour une symétrie axiale ; le symétrique d'un triangle :

	- Isocèle est un triangle isocèle. - Equilatéral est un triangle équilatéral.
Exercice 22	**3. 1.** Comme étant (L) est la médiatrice des $[AB]$ et (D) médiatrice de $[BC]$ Demander aux élèves de montrer que $OA = OB = OC$  **3.2.** Justifier que les points A, O et C sont alignés en utilisant les angles : $\widehat{AOC} = \widehat{AOB} + \widehat{BOC}$ **3.3.** Déduire que O milieu de $[AC]$
Exercice 24	 **2.** Il faut remarquer que (EG) est la médiatrice de $[FH]$ **3.** Il faut montrer que les angles $F\hat{E}G$ et $H\hat{E}G$ sont symétriques par rapports à (EG) et donc $H\hat{E}G = F\hat{E}G = 90$ donc le triangle EGH est rectangle en E **4.** De triangle EGH préserve sa nature

Je m'évalue :

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

Auto-formation :

Exercices	**Réponses**
Exercice 25	 Il y a deux autres cas : **1.** L'axe de symétrie (AD) **2.** L'axe de symétrie (AC)

CHAPITRE 9	Droites remarquables dans un triangle	Durée totale : 8h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Symétries axiale et centrale
• Propriétés du parallélogramme
• Cercle, rayon, tangente à un cercle.
• Bissectrice d'un angle - Médiatrice d'un segment - hauteur d'un triangle
• Manipulation de l'équerre et du compas.

Compétences visées :

• Reconnaître et utiliser les propriétés des hauteurs, des médiatrices et bissectrices d'un triangle ;
• Découvrir et utiliser les propriétés des médianes dans un triangle ;
• Reconnaître et utiliser l'emplacement du centre de gravité d'un triangle et ses propriétés ;
• Résoudre des problèmes et démontrer en utilisant les propriétés des droites remarquables d'un triangle.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 4h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**Séquence 1** • **Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion de la médiatrice et les hauteurs et leurs propriétés. • **Matériels didactiques :** Ardoise, matériels de géométrie, cahiers (et PC si c'est possible) • **Activités :** Activité 1 et 2 page 135 (hauteurs) Activité 3 page 135 (médiatrices) • **Résumé de cours :** **1.** Médiatrices d'un triangle. **2.** Hauteurs d'un triangle. • **Exercices d'application :** Exercice 1 : On considère un triangle EFG. (Δ) et (D) médiatrices respectives de $[EF]$ et $[EG]$ tels que (Δ) coupe (D) en un point O. soit I milieu de $[FG]$. Montrer que : $(OF) \perp (FG)$ Exercice 6 page 141 Exercice 11 page 142 • **Exercices d'approfondissement :** Exercice 18 page 143. Exercice 19 page 143. Le professeur doit proposer d'autres exercices. • **Devoirs :** Exercice 22 page 143. Exercice 23 page 143. Exercice 25 page 144.	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 134 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés. Je m'évalue QCM page 145 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 9 page 141.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 4h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	<u>**Séquence 2**</u> • **Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur les bissectrices et les médianes du triangle et de leurs propriétés. • **Matériels didactiques :** • **Activités :** Activité 4 page 154 (bissectrices) Activité 5 page 156 (médiane et centre de gravité) • **Résumé de cours :** **3.** Bissectrices d'un triangle. **4.** Médianes d'un triangle. • **Exercices d'application :** - Exercice 7, 8 et 10 page 141; - Exercice 16 page 142. • **Exercices d'approfondissement :** Exercice 21 page 143. Exercice 30 page 144. • **Devoirs :** ABC triangle tel que : $BC = 4cm$, $\widehat{ABC} = 60°$ et $\widehat{ACB} = 40°$ I est le centre du cercle circonscrit au triangle ABC. Calculer l'angle déterminé par la hauteur et la bissectrice issue de A.	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 134 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignant peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés Je m'évalue page 145 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 31 Page 145

<u>ÉLEMENTS DE REPONSES</u>

Je vérifie mes acquis :

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

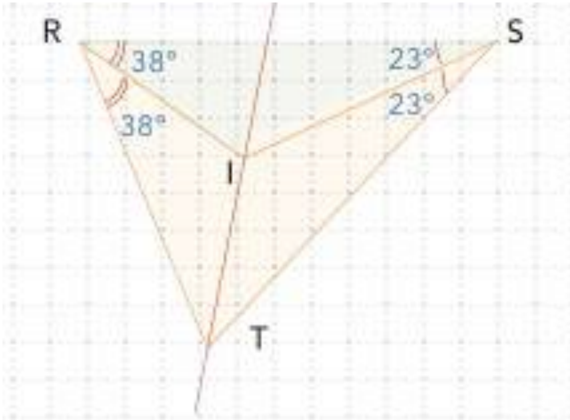
Activités de découverte :

Activité	Réponses
Activité 1 (page 135)	**3.** Les hauteurs sont sécantes au point H. **4.** Oui **5.** Lorsque l'un des angles du triangle ABC est obtus. **6.** Les bissectrices sont concourantes au même point.
Activité 2 (page 135)	**2.** (AH) et (BC) sont perpendiculaires.
Activité 3 (page 135)	**2.** O appartient à la médiatrice de $[AB]$. Donc : $OA = OB$ **3.** O appartient à la médiatrice de $[BC]$. Donc : $OB = OC$ Et puisque on a $OA = OB$ donc $OA = OC$. **4.** Le cercle passe par les points A, B et C. On dit que le cercle est circonscrit au triangle ABC.
Activité 5 (page 136)	**3.** On considère le triangle AEC. **a.** On a : G le milieu de $[EC]$ (car E le symétrique de C par rapport à G). N milieu de $[AC]$ **b.** On a : $(GN) \parallel (AE)$ et $B \in (GN)$ Donc : $(AE) \parallel (BG)$ **(1)** **c.** G et M milieux de $[EC]$ et $[BC]$. Donc : $(GM) \parallel (EB)$ Donc : $(AG) \parallel (EB)$ **(2)** (car $A \in (GM)$ Et de (1) et (2) on déduit que : $AEBG$ est un parallélogramme. **d.** On a : $AE = BG$ (car $AEBG$ un parallélogramme) et $GN = \frac{1}{2} AE$ (car N et G milieux de $[EC]$ et $[AC]$) donc : $GN = \frac{1}{2} BG$ **4.** On a : $GN = \frac{1}{2} BG$ et $G \in [BN]$

	donc : $BN - BG = \frac{1}{2} BG$ $BN = \frac{1}{2} BG + BG = \frac{3}{2} BG$ d'où : $BG = \frac{2}{3} BN$ et de même on aura : $AG = \frac{2}{3} AM$

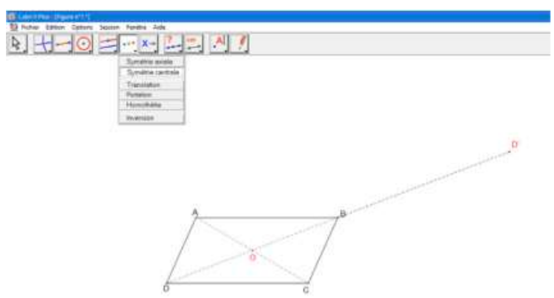
Exercices d'application :

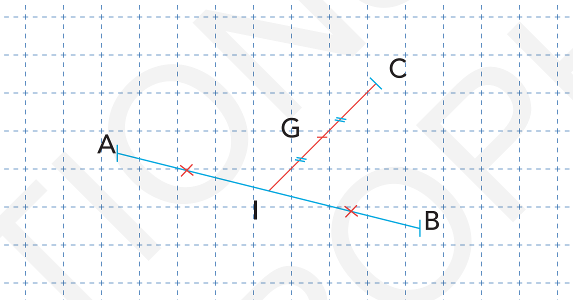
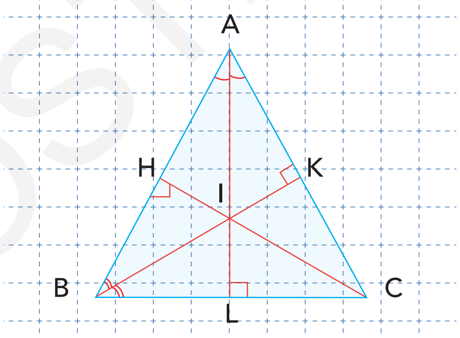
Exercices	Réponses
Exercice 7	**2.** • On sait que : $AG = \frac{3}{2} AI$ donc : $AG = \frac{3}{2} \times 6 = 4\,cm$ • On a : $AG = 2AI$ $4 = 2AI$ $AI = 2\,cm$
Exercice 8	ABC est rectangle en A, donc : $\widehat{ABC} + \widehat{ACB} = 90°$ **(1)** I est le centre du cercle inscrit au triangle ABC. Donc I est le point de concours des bissectrices du triangle ABC. Donc : $[BI]$ bissectrice de $\widehat{ABC}$, d'où $\widehat{ABC} = 2\widehat{IBC}$ **(2)** Et aussi : $[CI]$ bissectrice de $\widehat{ACB}$, d'où $\widehat{ACB} = 2\widehat{ICB}$ **(3)** De (1), (2) et (3) on déduit que : $2\widehat{IBC} + 2\widehat{ICB} = 90°$ Donc : $\widehat{IBC} + \widehat{ICB} = \frac{90°}{2} = 45°$
Exercice 9	**2.** On a dans le triangle AHB : $\widehat{AHB} = 90°$ (car $\widehat{HAB} + \widehat{ABH} = 90°$ Donc : $(AH) \perp (BH)$ d'où (AH) est une hauteur du triangle ABK. On a : $(TK) \perp (AB)$ d'où (TK) est une hauteur du triangle ABK. (AH) et (TK) se coupent en T. Donc T est l'orthocentre du triangle KAB. **3.** Dans le triangle ATB, (TK) et (BH) sont deux hauteurs qui se coupent en K qui est l'orthocentre. Donc : (AK) est une hauteur du triangle ATB. Donc : $(AK) \perp (TB)$

Exercice 10	 **3.** $\widehat{RTS}=180-\left(2\times S\hat{R}I+2R\hat{S}I\right)=58°$ Donc : $\widehat{STI}=\frac{1}{2}\widehat{RTS}$ (car $[TI]$ est bissectrice de $\widehat{RTS}$). $\widehat{STI}=29°$ **4.** C'est le point I.
Exercice 11	**2.** RTS est isocèle en S, et (SM) est une médiane. Donc : (SM) est une médiatrice du triangle RTS. D'après la propriété « le point de concours des médiatrices d'un triangle ». On conclue que O appartient à la médiatrice (SM). **4.** (OT) est une médiatrice du triangle isocèle en T donc $(OT)\perp(RS)$.
Exercice 14	**2.** Dans le triangle ABC, on montre que G est son centre de gravité, et on constate que (AM) est une médiane, puis on applique la propriété « droite qui passe par les milieux » : on $OM=\frac{AB}{2}$
Exercice 16	**2.** On a : A, G et I sont alignés et $AG=2{,}4$ et $\frac{2}{3}AI=2{,}4$ D'où : $AG=\frac{2}{3}AI$ et puisque I est le milieu de $[BC]$ (car C est le symétrique de B par rapport à donc : G est le centre de grarité de ABC et par conséquent (BM) est une médiane,). Donc : G est le centre de gravité du triangle ABC. Et par conséquent (BM) est une médiane, donc M milieu de $[AC]$
Exercice 17	$\widehat{EHS}=90°$ (car (EH) est une hauteur) $\widehat{HES}=\frac{50°}{2}$ (car $[ES)$ bissectrice de l'angle $\widehat{HEG}$) $=25°$ Donc il faut calculer $\widehat{ESH}$ et déduire $\widehat{ESG}$

Exercice d'approfondissement :

Exercices	Réponses

Exercice 18	On cherche le point de concours des médiatrices du triangle ABC.
Exercice 19	**2.** $(AH)\perp(FG)$ et $(HF)\perp(AG)$, d'où (AH) et (HF) hauteurs de AFG. (AH) et (HF) se coupent en H, d'où H est l'orthocentre de ce triangle. **3.** I appartient à la médiatrice de $[AF]$, donc $IA = IF$ **(1)** $[IO]$ est la médiatrice de $[EF]$ (car $(IO)\perp(EF)$ et O milieu de $[EF]$). Donc : $IE = IF$ **(2)** De (1) et (2) on conclue que $IA = IE$.
Exercice 20	**2.** G est le centre de gravité du triangle ABC (car B, O et G alignés et $BG = \frac{2}{3}BO$) Donc : (CG) est la médiane, d'où I le milieu de $[AB]$. **3.** $OI = \frac{1}{2}BC = 2$
Exercice 21	**2.** $\frac{AE}{AB} = \frac{AG}{AM} = \frac{EG}{BM}$ (car $(AG)\parallel(BM)$) On trouve : $\frac{AG}{AM} = \frac{2}{3}$ d'où : $AG = \frac{2}{3}AM$. A, G et M alignés et M milieu de $[BC]$ Donc : G centre de gravité du triangle ABC. **3. a.** car M milieu de $[BC]$ et F milieu de $[AC]$ (car (BG) est une médiane) **b.** $MF = \frac{1}{2}AB = 2{,}1cm$
Exercice 22	On construit les médiatrices de deux cordes du cercle.
Exercice 24	**2.** G est le centre de gravité (car $AG = \frac{2}{3}AI$). **3.** T milieu de $[AB]$ (car (CT) une médiane) I milieu de $[BC]$.
Exercice 25	La perpendiculaire à (AI) en I, sera la médiatrice de $[AB]$. La perpendiculaire à (AJ) en J sera la médiatrice de $[AC]$. Le point de concours de ces deux perpendiculaires sera le centre du cercle.
Exercice 26	**1.2.**  **3.** Pour le parallélogramme. On trace le triangle ABC puis on place le point O milieu de $[AC]$, puis on place le point D le symétrique du B par rapport à 0 Pour placer le point D Le symétrique de B par rapport à I , on utilise la fonction de transformation du logiciel • Pour placer le point M , ou utilise la translation par la fonction du logiciel.

Exercice 27	**3.** On montre que : $MG = \frac{3}{2}MI$. On conclue que : G est le centre de gravité du triangle ABM. Et par conséquent : (BE) est une médiane du triangle ABM. Donc : E milieu de $[AM]$. Et on a : I milieu de $[AB]$.
Exercice 28	**3.** On montre que : $\frac{AI}{AO} = \frac{2}{3}$ et donc $AI = \frac{2}{3}AO$ Donc : on peut montrer que I est le centre de gravité.
Exercice 29	On construit le point I milieu de $[AB]$ Puis on place le point C sur la demi-droite $[IG)$ Tel que : $CG=2IG$ Ce qui donne : $CG = \frac{2}{3}CI$ 
Exercice 30	Il faut remarquer que l'aire du triangle ABC est la somme des aires des triangle AIH ; AIK ; BHI ; BLI ; CLI et ICK et puis il faut encore remarque que $IK=IH=IL$ 

Je m'évalue :

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

Auto-formation :

Exercices	**Réponses**
	On conclue l'aire du pendentif :

	$A=\frac{CH\times AB}{2}$ (CH est la hauteur, car : ABC triangle équilatéral et (CH) est une médiane) O est le carte de gravité du triangle ABC. Donc $CH=3OH=3\times 1{,}15=3{,}45cm$ Donc $A=\frac{3{,}45\times 4}{2}=6{,}9cm^2$ Donc le coût du pendentif : $220\times 6{,}9+220\times 6{,}9\times\frac{20}{100}=1518+303{,}6=1821{,}6dhs$

CHAPITRE 10	Triangle et parallèles	Durée totale : 8h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Milieu d'un segment - distance de deux points ;
• Droites parallèles ;
• Symétrie centrale et symétrie axiale ;
• Propriétés du parallélogramme.
• Médiatrice

Compétences visées :

• Connaître et utiliser les théorèmes relatifs aux milieux de deux côtés d'un triangle ;
• Connaître et utiliser les rapports déterminés par deux parallèles qui coupent deux demi-droites de même origine.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 6h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**Séquence 1** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion des milieux des deux côtés d'un triangle et le milieu et une parallèle. **• Matériels didactiques :** **• Activités :** Activité 1 (à faire à la maison) page 149 Activité 2 (en classe) page 149 **• Résumé de cours :** **1.** La droite des milieux. - Théorème **2.** Le segment des milieux. - Théorème **3.** Un milieu et une parallèle **• Exercices d'application :** **Exercice 1 :** (exercice proposé) ABC un triangle tel que : $BC = 8\ cm$; P et J milieux respectifs des segments $[AB]$ et $[AC]$. **1.** Montrer que (BC) est parallèle à (PJ) **2.** Calculer la distance PJ. Exercice 11 page 155 Exercice 15 page 156 **• Exercices d'approfondissement :** Exercice 18 page 157 Exercice 26 page 158 **• Devoirs :** L'enseignant peut proposer 2 ou 3 exercices.	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 148 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignant peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés. **Je m'évalue QCM page 165** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 19 page 157 Exercice 24 page 158

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 2h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	<u>**Séquence 2**</u> **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion de la parallèle à un côté d'un triangle et de la détermination des trois rapports égaux pour calculer des distances. **• Matériels didactiques :** **• Activités :** Activité 3 page 149 Activité 4 page 150 (à faire à la maison par élève) Activité 5 page 150 **• Résumé de cours :** **4.** Triangle et parallèle. **• Exercices d'application :** - Exercice 7 ; 9 et 10 page 155. **• Exercice d'approfondissement :** Exercice 21 et 22 page 157 **• Devoirs :** - Exercice 23 page 158 - Exercice 24 page 158	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 148 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue QCM page 159** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 28 Page 158 Exercice 29 Page 159.

ÉLEMENTS DE REPONSES

Je vérifie mes acquis :

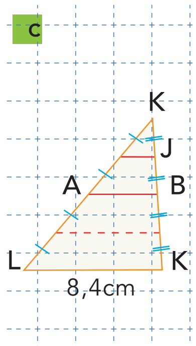
Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7
Réponses	c	a	a	a	b	b	c

Activités de découverte :

Activité	Réponses
Activité 1	**4.** Il faut signaler que (IJ) et (BC) sont parallèles.
Activité 2	**2. a.** On remarque que $[AB]$ et $[DJ]$ ont même milieu I. **b.** Il faut signaler que les points A, J et C sont alignés. **d.** Après avoir montrer que $DJCB$ est un parallélogramme (en se basant sur 2 et remarquer que : $AJ = DB$ et $AJ = JC$) et remarquer que les points D, I et J sont alignés. **3.** Remarquer que $DJ = BC$ et $IJ = \frac{1}{2}DJ$
Activité 3	**2.** On trouve : $AJ = JC$ On remarque que (D) coupe le côté $[AC]$ en son milieu J.
Activité 4	**4.** $\frac{AM}{AB} = \frac{AN}{AC} = \frac{MN}{BC}$
Activité 5	D'après les résultats de l'activité 4. On considère le triangle ABC. On a : $E \in [BC]$; $F \in [AB]$ (EF) parallèle à (AC) (Car (EF) et (AC) sont perpendiculaires à (AB)). Donc : $\frac{BE}{BC} = \frac{BF}{BA} = \frac{EF}{AC}$ Par application numérique : $\frac{BE}{BC} = \frac{2,5}{2,5+4,5} = \frac{1,75}{AC}$ $= \frac{2,5}{7} = \frac{1,75}{AC}$ $AC = \frac{7+1,75}{2,5} = 4,9$ Donc : la hauteur de l'ombre de Imad est $4,9\,m$.

Exercices d'application :

Exercices	Réponses

Exercice 7	 **c.** $IJ = \frac{1}{2}AB$ et $AB = \frac{1}{2}Lp$ Donc : $IJ = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2}LK\right) = \frac{1}{4}\times 8,4 = 2,1cm$
Exercice 8	**1.** On considère le triangle ADC et on montre que $(JI) \parallel (DC)$. **2.** On considère le triangle ABC et on applique la propriété « un milieu et une parallèle ».
Exercice 11	On calcule la distance BC, en appliquant la propriété « le segment des milieux ».
Exercice 12	On considère le triangle RET et on applique la propriété « un milieu et une parallèle ».
Exercice 14	**2.** On applique la propriété de « Trois rapports égaux ». **3.** On applique la propriété de « Trois rapports égaux ».
Exercice 15	**1.** On considère le triangle OBF et on applique la propriété « droite des milieux ». **2.** On considère le triangle OBD et on applique la propriété « un milieu et une parallèle ». **3.** On considère le triangle ODF et on applique la propriété « droites des milieux ».
Exercice 16	**1.** On considère le triangle ABC On a M et N milieux de $[AB]$ et $[AC]$. Donc d'après la propriété « droite des milieux ». On conclue que (MN) est parallèle à (BC). Donc : la planche $[MN]$ est horizontale. **2.** $MN = \frac{1}{2}BC$ $MN = \frac{1}{2}\times 80$ $MN = 40\,cm$

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 19	**2.** On considère le triangle BEC, et on applique la propriété « un milieu et une parallèle », on montre que A est milieu de $[BE]$. **3.** Dans le triangle BEC, on applique la propriété « segment des milieux ».

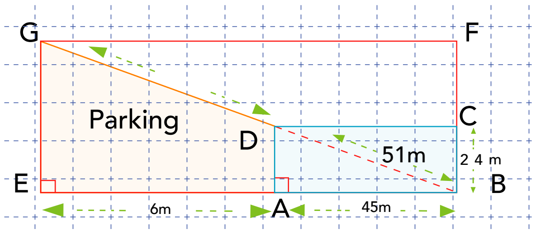
Exercice 20	**2. a.** On applique la propriété « droite des milieux » dans le triangle ABC. **b.** On applique la propriété « segment des milieux ». **3.** On applique la propriété « un milieu et une parallèle » dans le triangle BDC, pour montrer que J est le milieu de $[DC]$ puis dans le même triangle, on applique la propriété « segment des milieux ». Après avoir remarquer que O est le milieu de $[BD]$, on aura : $OB = IJ$
Exercice 22	Il faut remarquer que (MN) est parallèle à (FG), et par suite on applique la propriété « Trois rapports égaux ».
Exercice 24	Il faut calculer OL et LC. • On montre que L est milieu de $[BC]$. Donc : $LC = \frac{1}{2}BC = \frac{1}{2} \times 5{,}2 = 2{,}6\,cm$ • $OL = \frac{1}{2}UC = \frac{1}{2} \times 2 = 1cm$ (O milieu de $[BU]$ et $(OL) \parallel (UC)$; car (OL) et (UC) perpendiculaires à (BU)). La longueur du fil est le périmètre du quadrilatère $OCLU$.
Exercice 25	C'est Ayoub qui a raison. • On considère le triangle ABD avec $(IJ) \parallel (AB)$ On trouve : $AB = 14{,}625\,m$ • On considère le triangle BCD avec $(IJ) \parallel (CD)$. On trouve : $CD = 23{,}4\,m$.
Exercice 26	**3. a.** En utilisant les propriétés 1 : « droite et milieux », on montre que $(FG) \parallel (BC)$ et remarquer que B, E et C alignés et ça donne $(FG) \parallel (BE)$ et $(GE) \parallel (AB)$ et remarquer que B, F et A alignés et ça donne $(EG) \parallel (BF)$ **b.** Périmètre : $2(FB + BE) = 2(2{,}3 + AE) = 2(2{,}3 + 3) = 2 \times 5{,}3 = 10{,}6\,cm$
Exercice 27	Dans le triangle ABC, on a : $I \in [AB]$, $E \in [BC]$ et $(IE) \parallel (BC)$ Donc : $\frac{AI}{AB} = \frac{AE}{AC} = \frac{IE}{BC}$ $\frac{\frac{1}{2}\cancel{AJ}}{2\cancel{AJ}} = \frac{AE}{4{,}8} = \frac{IE}{6}$; (Car I milieu de $[AJ]$ et J milieu de $[AB]$ $\frac{1}{4} = \frac{AE}{4{,}8} = \frac{IE}{6}$
Exercice 28	On calcule la longueur du la couture CT ; puis on multiplie par 2 pour avoir la longueur du fil et pour cela, on travaille dans le triangle PMW avec $(CT) \parallel (MW)$.

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6

Réponses	a	c	C	a	c	c

Auto-formation :

Exercices	Réponses
	 Il faut calculer le périmètre du quadrilatère $ADGE$. On considère le triangle BGE. On a : $D \in [BG]$, $A \in [EB]$ et $(AD) \parallel (EG)$ (à démontrer) Donc : $\frac{BD}{BG} = \frac{BA}{BE} = \frac{AD}{EG}$ Donc : $\frac{51}{BG} = \frac{45}{105} = \frac{24}{EG}$ On trouve : $BG = 119\,m$, $EG = 56\,m$ $ABCD$ est un rectangle. Donc : $AD = BC = 24\,m$ On a : $GD = BG - BD = 68\,m$ Donc : la longueur du grillage (en vert) est : $(EG - 6) + GD + AD + AE = 202\,m$

CHAPITRE 11	Triangle rectangle et cercle	Durée totale : 10h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Equation et calcul de la 4ème proportionnelle ;
• Parallélisme - perpendicularité ;
• Cercle - angles d'un triangle - droites remarquables - triangle et parallèle ;
• Propriétés des parallélogrammes particuliers.

Compétences visées :

• Connaître et utiliser la propriété caractéristique du triangle rectangle inscrit dans un cercle ;
• Connaître et utiliser le théorème de Pythagore ;
• Découvrir et utiliser la touche $\sqrt{\ }$ de la calculatrice ;
• Reconnaîtrez et utiliser le cosinus pour calculer une longueur ou la mesure d'un angle.

	Déroulement	Évaluations formatives
Durée : 7h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	**Séquence 1** **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion de la liaison entre le triangle rectangle et le cercle, et le théorème de Pythagore. **• Matériels didactiques :** Matériels de géométrie ; calculatrice, cahiers. **• Activités :** Activité 1 et 2 page 163 Activité 4 page 164 **• Résumé de cours :** **1.** Triangle rectangle et cercle Propriété 1 - Réciproque de la propriété 1 - conséquence. **2.** Théorème de Pythagore. **• Exercices d'application :** Exercices 6, 11 pages 169 Exercices 13, 14 pages 170 **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 22, 24 pages 171. Exercice 31 page 172. **• Devoirs :** L'enseignant peut proposer des exercices.	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 162 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés. **Je m'évalue QCM page 173** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 32 page 173

Durée : 3h ☒ Orale ☒ Écrit ☒ Numérique ☒ Évaluation	<u>**Séquence 2**</u> **• Objectifs :** Développer les connaissances et le savoir-faire de l'apprenant sur la notion du cosinus d'un angle aigu est sur l'utilisation de la calculatrice pour calculer la longueur d'un triangle rectangle et aussi calculer la mesure d'un angle aigu. **• Matériels didactiques :** Matériels de géométrie, calculatrice et cahier. **• Activités :** Activité 5 page 164 Activité 6 page 164 Activité 7 : EFG triangle rectangle en E tel que : $EF=2$; $FG=6$ **1.** à l'aide de la calculatrice, donner une valeur approchée au centième près de la mesure du côté EG. **2.** Donner l'arrondi au degré près de la mesure de l'angle $\widehat{EFG}$. **• Résumé de cours :** **3.** Cosinus d'un angle aigu. Définition **4.** Utilisation de la calculatrice. **• Exercices d'application :** Exercices 7, 9 pages 169 Exercices 15, 18 pages 170 **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 20 et 25 pages 171. **• Devoirs :** Exercice 16 page 170 Exercice 26 page 172	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 162 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés. **Je m'évalue QCM page 173** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 17 page 170 Exercice 23 page 171

ÉLEMENTS DE REPONSES

Je vérifie mes acquis :

Questions	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8
Réponses	c	b	a	a	a	c	a	c

Activités de découverte :

Activité	Réponses
Activité 1	**A. 1.** $(L) \parallel (AC)$ **3. a.** $OA=OB=OC$ (car O milieu de $[BC]$ et O appartient à (L) médiatrice de $[AB]$) **b.** Oui. **c.** Le milieu de L'hypoténuse d'un triangle rectangle est équidistant aux sommets de ce triangle. **1. a.** Car $OE = OE'$ (E' symétrique de E par rapport à O) **b.** $EFE'G$ est un rectangle **2.** EFG est un triangle rectangle.
Activité 2	**2. b.** $\widehat{DAI} = \dfrac{180° - 80°}{2} = 50°$ **c.** $\widehat{CAD} = \widehat{CAI} + \widehat{IAD} = \widehat{ICA} + \widehat{IAD} = 40° + 50° = 90°$ Donc CAD un triangle rectangle en A. **3. a.** $\widehat{BAC} = \widehat{BAI} - \widehat{CAZ} = 90° - 40° = 50°$ **b.** $\widehat{ABC} = 180° - \left(\widehat{BAC} + \widehat{ACB}\right) = 180° - 90° = 90°$
Activité 3	**b.** Le cercle passe par les points C, I, H et J.
Activité 5	**a.** En appliquant la propriété « des trois rapports » (Il faut remarquer avant que $(AC) \parallel (AC')$) On montre que : $\dfrac{BA}{BA'} = \dfrac{BC}{BC'}$; donc $\dfrac{BA}{BC} = \dfrac{BA'}{BC'}$ **b.** Le rapport $\dfrac{BA}{BC}$ est constant, et on l'appelle cosinus de l'angle $\widehat{ABC}$.
Activité 6	**2.** 1ère façon : Dans le triangle rectangle ABC On a : $\cos \widehat{ACB} = \dfrac{AC}{BC}$ 2ème façon : Dans le triangle rectangle AHC $\cos \widehat{ACB} = \cos \widehat{ACH}$ (car $B \in [CH]$) $= \dfrac{CH}{AC}$

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 6	**2.** ABG est un triangle rectangle en A (triangle dans un cercle de diamètre l'un de ses côtés) Donc $(AB)\perp(EG)$ Et on a : $(EF)\perp(EG)$ (car : $\widehat{FEG}=180°-(64°+26°)=90°$) **3.** $AM=\frac{1}{2}BG=\frac{1}{2}\times 3=1{,}5cm$ (M est le milieu de l'hypoténuse du triangle ABG)
Exercice 7	**2.** M milieu de $[GF]$ et $ME=MF=MG$ **3.** On applique le théorème de Pythagore sur le triangle EFG On trouve $EG^2=23{,}04$ et $EG=4{,}8$ **4.** $\cos\widehat{EGF}=\frac{EG}{GF}=\frac{4{,}8}{6}=0{,}8$
Exercice 8	**2.** $AR=5cm$ (d'après le théorème de Pythagore dans le triangle ARH) **3.** $\cos\widehat{ACH}=\frac{7{,}2}{7{,}8}=0{,}9$ Donc $\widehat{ACH}=Ar\cos(0{,}9)$ (Ou bien $\widehat{ACH}=\cos^{-1}(0{,}9)$ (ou utilise la calculatrice) $\widehat{ACH}=26°$
Exercice 9	**2.** THM est un triangle rectangle **3. a.** $\cos\widehat{TAM}=\frac{AT}{AM}=\frac{2{,}5}{6{,}5}=\frac{5}{13}$ **b.** $\cos\widehat{HAT}=\cos\widehat{TAM}$ $\frac{AH}{AT}=\frac{5}{13}$ d'où $\frac{AH}{2{,}5}=\frac{5}{13}$ Donc $AH=\frac{2{,}5\times 5}{13}$
Exercice 10	$\cos\widehat{AOB}=\cos\widehat{COD}$ (car $\widehat{AOB}$ et $\widehat{COD}$ sont opposés par le sommet ; donc ils ont la même mesure). $\frac{OA}{OB}=\frac{OC}{OD}$ $OC=\frac{OA\times OD}{OB}=\frac{6\times 5}{8}=\frac{30}{8}=3{,}75cm$
Exercice 11	Le triangle AHB est rectangle en H Donc il est inscrit dans le cercle de centre I et de rayon IA.
Exercice 16	$\cos\widehat{PNM}=\frac{MN}{NP}$; $\cos\widehat{IOP}=\frac{OI}{OP}$
Exercice 17	**2.** triangle inscrit de côté le diamètre du cercle **3.** $BE^2=AB^2-AE^2=64$, donc $AE=8$

Exercice 18	**2.** $\cos\widehat{OPQ} = \frac{OP}{PQ}$ $\frac{1}{3} = \frac{OP}{6}$ $OP = \frac{6}{3} = 2$

Exercices d'approfondissement :

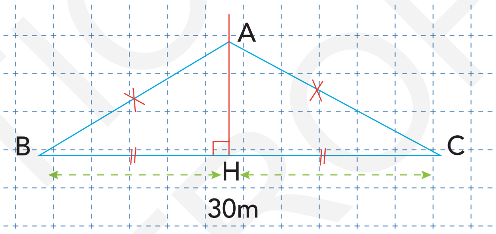
Exercices	Réponses
Exercice 19	**2.** $BC^2 = AC^2 - AB^2 = 23{,}04$ d'où $BC=4{,}8$ $P = 2(6{,}4+4{,}8) = 22{,}4cm$; $A = 6{,}4 \times 4{,}8 = 30{,}72cm^2$
Exercice 20	**1.** $MH^2 = PM^2 - PH^2$ donc $MH = 24cm$ $HN^2 = 26^2 - 24^2 = 10cm$ **3.** $\cos \widehat{MPH} = \dfrac{7}{25} = 0{,}28$ Donc : $M\hat{P}H = \cos^{-1}(0{,}28) \simeq 74°$
Exercice 21	$A = \dfrac{h \times (AB+DC)}{2} = \dfrac{BH \times (AB+DC)}{2} = \dfrac{BH \times (27+48)}{2}$ Et $BH^2 = 75^2 - (48-27)^2 = 5184$ donc $BH = 72cm$ $A = \dfrac{72 \times 75}{2} = 2700m^2 = 27ares$
Exercice 22	**1.** Il faut montrer que ABC est rectangle en A pour calculer AB $AB=5cm$ **2.** On applique la propriété « trois rapports égaux » On trouve $\dfrac{BM}{BC} = \dfrac{BI}{BA} = \dfrac{IM}{AC}$ ce qui donne $IM = 6cm$
Exercice 23	**2. c.** $\widehat{EFG} = 37°$ **3. a.** MNG est un triangle rectangle en N, d'où $(MN) \perp (NG)$ FEG est un triangle rectangle en E ; d'où $(EF) \perp (EG)$ **b.** Appliquer la propriété « trois rapports égaux » au triangle GFE.
Exercice 25	**2.** $\cos \widehat{LIU} = \cos \widehat{NID}$ (car $\widehat{LIU}$ et $\widehat{NID}$ opposés par le sommet, sont égaux d'où : $\dfrac{IL}{UI} = \dfrac{IN}{ID}$ On trouve $IN=1{,}2cm$.
Exercice 26	$\cos D\hat{A}H = \dfrac{130}{150}$ et $D\hat{A}H \simeq \cos^{-1}\left(\dfrac{130}{150}\right) \simeq 29{,}9$ donc c'est bien le cas.
Exercice 27	**1.** $(8+6) - 10 = 4m$ **2.** Le temps gagné est $t = \dfrac{9 \times 4}{10} = 3{,}6s$
Exercice 28	Oui car la moitié du diagonale du praticable est $6\sqrt{2}m$ qui est inférieur à $8{,}5cm$.
Exercice 30	MNL triangle rectangle en M, donc d'après le théorème de Pythagore $ML^2 = NL^2 - MN^2 = 1{,}2^2 - (MP - MN) = 1{,}2^2 - (1{,}2^2 - 0{,}48^2) = 0{,}2304$

	$ML = 0{,}48m$
Exercice 31	**1.** $AC=65cm$, $AB=39cm$ (théorème de Pythagore). $P = (52+33+56+39)cm = 360cm$ $A = \frac{CD \times AD}{2} + \frac{BC \times AB}{2} = 924 + 1014 = 1938cm^2$

Je m'évalue :

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

Auto-formation :

Exercices	**Réponses**
	Le triangle AHC est rectangle en H On calcule AH ($AH=1{,}73cm$) Et puisque la taille de Zineb est $1{,}60m$ Donc Zineb peut passer 

CHAPITRE 12	Vecteurs et translation	Durée totale : 7h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• Symétrie axiale - symétrie centrale ;
• Distance entre deux points ;
• Droites parallèles et parallélogrammes ;
• Utiliser la translation comme un glissement sur un papier quadrillé sans modification.

Compétences visées :

• Déterminer un vecteur par sa direction, son sens et sa norme.

• Faire le lien entre égalité de vecteurs et parallélogramme d'une part et milieu d'un segment d'autre part.

• Construire des figures géométriques en utilisant les égalités de vecteurs.

• Reconnaître et utiliser la translation et la relation de Chasles.

• Savoir utiliser la translation pour la construction des images d'un point et d'une droite.

	Déroulement	Evaluations formatives
Durée : 4h30 ☒ Orale ☒ Ecrit ☒ Numérique ☒ Evaluation	**Séquence 1** **• Objectifs :** Développer les connaissance et le savoir faire de l'apprenant sur la notion de vecteur, de la relation qui lie l'égalité de deux vecteurs et un parallélogramme. **• Matériels didactiques :** Matériels de géométrie, cahier. **• Activités :** - Activité 1 page 183 - Activité 4 page 184 **• Résumé de cours :** **1.** Egalité de deux vecteurs **2.** Somme de deux vecteurs **• Exercices d'application :** - Exercice 7 ; 8 pages 183. - Exercice 13 page 184. **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 18 ; 22 ; 24 pages 185 Exercices 26 ; 31 pages 186 **• Devoirs :** L'enseignement peut proposer des exercices similaires.	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 176 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés Je m'évalue QCM page 187 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 26 page 186 Exercice 33 page 187

	Déroulement	Evaluations formatives
Durée : 2h 30min ☒ Orale ☒ Ecrit ☒ Numérique ☒ Evaluation	**<u>Séquence 2</u>** **• Objectifs :** Développer les connaissance et le savoir faire de l'apprenant sur la notion d'un déplacement caractérise par un objet qui est le vecteur et cette déplacement appelée translation. **• Matériels didactiques :** Matériels de géométrie, cahier. **• Activités :** - Activité 3 page 177 **• Résumé de cours :** **3.** Translation **3.1.** Définition **3.2.** Construction de l'image d'un point par une translation. **• Exercices d'application :** - Exercice 6 ; 7 pages 183. **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 17 ; 21 pages 191 **• Devoirs :** Exercice 18 page 185 Exercice 27 page 186	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 176 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés Je m'évalue : QCM page 187 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 32 page 186

ÉLEMENTS DE REPONSES

Je vérifie mes acquis :

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

Activités de découverte :

Activité	Réponses
Activité 1	**3.** $\overrightarrow{AB}$ et $\overrightarrow{DC}$ ont la même direction, le même sens et la même norme. $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$ **4.** $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC}$; $\overrightarrow{BA} = \overrightarrow{CD}$; $\overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BC}$; $\overrightarrow{DA} = \overrightarrow{CB}$; $\overrightarrow{AO} = \overrightarrow{OC}$; $\overrightarrow{OA} = \overrightarrow{CO}$ $\overrightarrow{DO} = \overrightarrow{OB}$; $\overrightarrow{BO} = \overrightarrow{OD}$.
Activité 2	**2.** C'est B **4. a.** $ABEC$ est un parallélogramme **b.** C est le milieu de $\left[DE\right]$
Activité 3	**1.** Par un axe
Activité 4	**1.** • $\overrightarrow{BD}$ • $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{BD}$ • $\overrightarrow{CB} + \overrightarrow{CD} = \overrightarrow{CA}$ **2.** • $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AD}$ • $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{AC}$ **3.** $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{AD} = \overrightarrow{BD}$; $\overrightarrow{BA} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{BD}$
Activité 5	**5.** $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AB} = 2\overrightarrow{AB}$ $-\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AB} = -3\overrightarrow{AB}$ $\overrightarrow{AE} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AB} = 3\overrightarrow{AB}$ $\overrightarrow{GE} = \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AB} = 4\overrightarrow{AB}$ $\overrightarrow{EB} = -2\overrightarrow{AB}$

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 7	**1.** $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{DC} = \overrightarrow{HG} = \overrightarrow{EF}$ **2.** C'est e vecteur $\overrightarrow{EG}$ **3.** $\overrightarrow{AE} + \overrightarrow{AC} + \overrightarrow{GB} = \overrightarrow{AG} + \overrightarrow{GB} + \overrightarrow{AB}$
Exercice 8	**1.** Il faut montrer que $EIJF$ est un parallélogramme. **2.** Il faut montrer que $OHNM$ est un parallélogramme

	3. O milieu de $[EH]$; donc $\overrightarrow{OH}=\overrightarrow{EO}$ **4.** $\overrightarrow{EH}=\overrightarrow{EO}+\overrightarrow{OH}=\overrightarrow{OH}+\overrightarrow{OH}=2\overrightarrow{OH}=2\overrightarrow{MN}$
Exercice 10	**a.** $\vec{S}=\overrightarrow{AD}$; $\vec{T}=4\overrightarrow{AB}$; $\vec{R}=\overrightarrow{AA}=\vec{0}$
Exercice 11	**2. a.** $ON=OM$ et $OM=AB$ Donc $ON=AB$ **b.** Non car $\overrightarrow{ON}$ et $\overrightarrow{AB}$ n'ont pas le même direction. **3.** $\overrightarrow{EO}=\overrightarrow{OM}$ Donc $\overrightarrow{EM}=\overrightarrow{EO}+\overrightarrow{OM}=\overrightarrow{OM}+\overrightarrow{OM}=2\overrightarrow{OM}$ Et $\overrightarrow{OM}=\overrightarrow{AB}$ Donc $\overrightarrow{EM}=2\overrightarrow{AB}$
Exercice 12	**b.** D est l'image de A par la translation de vecteur $\overrightarrow{EF}$ Donc $\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{EF}$ et alors $AEFD$ est un parallélogramme.
Exercice 15	**2.** $ABCD$ est un parallélogramme **3. b.** Les images de B, A, D sont respectivement A ; B ; C
Exercice 16	**1.** $\overrightarrow{BC}$ **2.** $\overrightarrow{DC}$ et $\overrightarrow{CE}$ **3.** $\overrightarrow{EB}$ (on a aussi $\overrightarrow{CA}$) **4.** $\overrightarrow{AE}$ **5.** $2\overrightarrow{AO}$

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses
Exercice 17	**3.** $\overrightarrow{BO}=\overrightarrow{OD}$ **4.** $\overrightarrow{BO}+\overrightarrow{OD}=\overrightarrow{BD}$ **5.** Vecteurs opposés.
Exercice 18	**3.** $\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{BC}$ On a $\overrightarrow{AB}=2\overrightarrow{AI}$ (car I milieu $[AB]$) Et $\overrightarrow{BC}=\overrightarrow{IJ}$ (car $IBCJ$ un parallélogramme qu'il faut démontrer)
Exercice 19	**2.** $\overrightarrow{SA}=\overrightarrow{BS'}$ (car $ASBS'$ parallélogramme qu'il faut démontrer) **3.** $\overrightarrow{SA}+\overrightarrow{SB}=\overrightarrow{SS'}$ et puisque O le milieu de $[SS']$, alors $\overrightarrow{SS'}=2\overrightarrow{SO}$
Exercice 20	**4.** Il faut montrer que $MEGN$ et $FMNH$ sont des parallélogrammes Donc $\overrightarrow{EM}=\overrightarrow{GN}$ et $\overrightarrow{MF}=\overrightarrow{NH}$ Et on a $\overrightarrow{EM}=\overrightarrow{MF}$

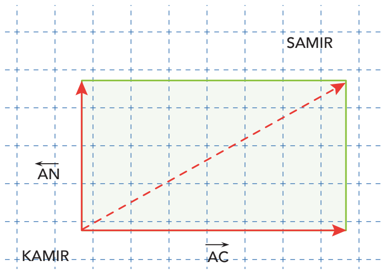
Exercice 23	**2.** $\overrightarrow{AG}=2\overrightarrow{GM}$ **3.** M milieu de $[BC]$ Et M milieu de $[GN]$ (car $\overrightarrow{GM}=\overrightarrow{HN}$ qu'il faut montrer) Donc $BGCN$ parallélogramme.
Exercice 24	**2. a.** $SEFV$ est un parallélogramme (car $\overrightarrow{SE}=\overrightarrow{VF}$) Et $(VE)\perp(SF)$ Donc $SEFV$ est un losange **3.** $\overrightarrow{SF}=2\overrightarrow{ST}$ et $\overrightarrow{ST}=\overrightarrow{RV}$, donc $\overrightarrow{SF}=2\overrightarrow{RV}$
Exercice 25	$P_{IJK}=KJ+KI+IJ=MB+AM+AB=4{,}8+2+5{,}2=12cm$ $A_{IJK}=\dfrac{KJ\times IK}{2}=\dfrac{MB\times AM}{2}=\dfrac{4{,}8\times 2}{2}=4{,}8cm^2$
Exercice 26	**3.** $\overrightarrow{GH}=\overrightarrow{GI}+\overrightarrow{IH}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{CB}=\overrightarrow{IE}+\overrightarrow{FI}+\overrightarrow{IE}=\overrightarrow{FE}$
Exercice 27	**2. a.** $INMK$ est un parallélogramme **b.** $IN=KM=5\text{-}3=2cm$ **3.** On applique la propriété « trois rapports égaux » sur le triangle ELK avec $(LK)\parallel(IN)$ (il faut remarquer que : $EL=IE+IL=IE+7$)
Exercice 28	**2.** $BJIA$ est un parallélogramme (à démontrer) Donc $\overrightarrow{AI}=\overrightarrow{BJ}$ **3.** $BI=IA$ et $BJ=AI$ (d'après : milieu de l'hypoténuse) et $BJ=AI$ (d'après 2) Donc $BJ=BI$
Exercice 29	**2.** $\overrightarrow{EF}=\overrightarrow{EA}+\overrightarrow{AC}+\overrightarrow{CF}$ $\overrightarrow{EA}=\overrightarrow{BD}$ et $\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{BD}$ (car $ABDC$ est un parallélogramme) et $\overrightarrow{CF}=\overrightarrow{AC}=\overrightarrow{BD}$
Exercice 31	**1.** $\overrightarrow{DE}$ **2.** $2\overrightarrow{AC}$ **3.** $-4\overrightarrow{AE}$
Exercice 32	$\overrightarrow{MM''}=\overrightarrow{MM'}+\overrightarrow{M'M''}=\overrightarrow{AB}+\overrightarrow{AD}=\overrightarrow{AC}$

Je m'évalue :

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

Auto-formation :

Exercices	**Réponses**

SAMIR
AN
KAMIR
AC

CHAPITRE 13	Pyramide et cône de révolution	Durée totale : 10h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

• **Figure**s géométriques usuelles ;
• Parallélisme - perpendicularité ;
• Aires des figures usuelles.

Compétences visées :

• Connaître et maitriser la construction de patrons des solides simples et de fabriquer des prototypes et les représenter dans un plan ;
• Connaître et utiliser le calcul des aires des volumes.

	Déroulement	Evaluations formatives
Durée : 7h ☒ Orale ☒ Ecrit ☒ Numérique ☒ Evaluation	**Séquence 1** **• Objectifs :** Développer les connaissance et le savoir faire de l'apprenant sur la notion du prisme droit et de la pyramide et sur la maitrise de la construction des patrons de ces solides. **• Matériels didactiques :** Papier cartonné - papier calque - ardoise - matériel de géométries - cahier. **• Activités :** - Activité 1 page 191 - Activité 2 page 191 **• Résumé de cours :** **1.** Prisme droit - Définition - Exemple 1, Exemple 5 **2.** Pyramide - Définition 1 - Exemple - Définition 2 - Exemple 2, Exemple 7 **• Exercices d'application :** - Exercice 4 ; 5 pages 203 - Exercice 9 page 204 **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 12 ; 13 pages 197 Exercices 18 ; 19 pages 198 **• Devoirs :** Exercice 16 page 200 Exercice 22 page 203	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 190 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue QCM page 202** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : L'enseignant peut proposer deux exercices un peu délicats

	Déroulement	Evaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Ecrit ☒ Numérique ☒ Evaluation	<u>**Séquence 2**</u> **• Objectifs :** Développer les connaissance et le savoir faire de l'apprenant sur la notion de la cône de révolution et sur la maitrise de la construction du patron de ce solide. **• Matériels didactiques :** Papier cartonné - papier calque - ardoise - matériel de géométries - cahier. **• Activités :** **• Résumé de cours :** **3.** Cône de révolution Définition - Exemple 3, Exemple 6 **• Exercices d'application :** - Exercice 6 page 203 - Exercice 10 page 204 **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 14 ; 15 pages 205 **• Devoirs :** Exercice 20 page 206 Exercice 21 page 206	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 190 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés Je m'évalue QCM page 202 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 24 page 202

ÉLEMENTS DE REPONSES

Je vérifie mes acquis :

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

Activités de découverte :

Activité	Réponses
Activité 2	**1.** Le volume du solide (1) : $\frac{1}{3}AS\times\frac{AB\times AC}{2}$ Le volume du solide (2) : $\frac{1}{3}\times SB\times AB\times AC$ Le volume du solide (3) : $\frac{1}{3}SO\times AB^2$ **2.** Solide (1) : Tétraèdre ; Solide (2) : Pyramide ; Solide (3) : Pyramide.
Activité 3	**a.** En faisant tourner un triangle SOA autour d'un des côtés de l'angle ; $\widehat{OSA}$ on illustre un cône de révolution. **b.** $P_B = 2\pi r = 2\pi\times 3 = 6\pi cm$ **c.** $SA^2 = OS^2 + OA^2 = 100+9 = 109$ $SA \simeq 10{,}44cm$ **d.** Génératrice.
Activité 4	**1.** Figure 2. **2.** Les patrons des figures 1 et 2.

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 4	**1.** $A_{ABC} = 24cm^2$ **2.** $A_{ABCDEF} = 3\times A_{ABED} = 3\times 8\times 12 = 288cm^2$ **3.** $V = A_{base}\times h = 24\times 12 = 288cm^3$
Exercice 5	**1.** SB=10cm **2.** AC=10cm **3.** $A_{ABCD} = 8\times 6 = 48cm^2$ **4.** $V = \frac{1}{3}A_{base}\times h = \frac{1}{2}\times 48\times 8 = 192cm^3$

Exercice 6	**1.** $SB^2 = SA^2 + AB^2 = 100$ donc $SB{=}10cm$ **2.** $A = \pi R^2 = 3{,}14 \times 6^2 = 113{,}04cm^2$ **3.** $V = \frac{1}{3}\pi R^2 \times h = \frac{1}{3} \times 3{,}14 \times AB^2 \times SA = 301{,}44cm^3$
Exercice 7	**1.** $V = \frac{A_{base} \times TH}{3} = \frac{AB \times AD \times SI}{3} = \frac{4 \times 3 \times 10}{3} = 40cm^3$ **2.** $V = \frac{A_{base} \times OM}{3} = \frac{\pi r^2 \times 5}{3} = 263cm^3$ **3.** $V = TH \times A_{base} = 6 \times 10 = 60cm^3$
Exercice 9	**1.** $V = 35 \times 40 \times 85 = 119000cm^3$ **2.** $C = 119l$
Exercice 10	(tableau ci-dessous)

Solide	Hauteur	Aire de la base	Volume
Prisme droit	8cm	$20cm^2$	$20 \times 8 = 160cm^3$
Cône de révolution	5cm	$\pi \times 2^2 = 12{,}56cm^2$	$\frac{\pi \times 2^2 \times 5}{3} = 21cm^3$
Pyramide	10cm	$\frac{4 \times 3}{2} = 6cm^2$	$\frac{6 \times 10}{3} = 20cm^3$

Le prisme a le plus grand volume

Exercices d'approfondissement :

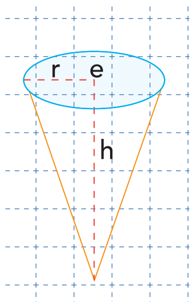
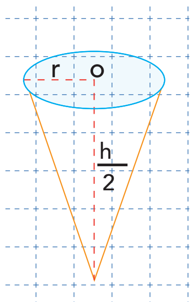
Exercices	Réponses
Exercice 13	**1.** $SB^2 = SA^2 + AB^2 = 25$ d'où SB=5cm **2.** $V = \frac{AB \times AD \times SA}{3} = 24cm^3$
Exercice 14	$V = \frac{\pi \times 5^2 \times 3}{3} + \frac{\pi \times 5^2 \times 5}{3} \simeq 209cm^3$
Exercice 15	**1.** $P_{Disque} = 2\pi r = 2\pi \times 3 = 6\pi$ **2.** $P_{Arc} = 2\pi \times 5 = 10\pi$ **3.** $x = \frac{360 \times 6\pi}{10\pi} = 216°$ **4.** $V = \frac{A_{base} \times h}{3} = \frac{\pi \times 9 \times OS}{3} = \frac{\pi \times 9 \times 8}{3} = 24\pi cm^3$
Exercice 16	**1.** $BE^2 = EF^2 + BF^2 = 4{,}5^2 + 2{,}5^2 = 28{,}09$ $BE = 5{,}3cm$ (on utilise la calculatrice) $AC^2 = AB^2 + BC^2 = 4{,}5^2 + 3^2 = 29{,}25$ à l'aide d'une calculatrice : $\sqrt{29{,}2} = 5{,}4083$

	On prend $AC=5{,}4cm$ **2.** $V=4{,}5\times 2{,}5\times 3=33{,}75cm^3$ **3. a.** Sont des triangles rectangles **b.** $V=\frac{A_{base}\times h}{3}=\frac{AB\times BC\times HD}{3}=11{,}25cm^3$
Exercice 19	**1.** Les faces $ABFE$ et $DCGH$ sont parallèles **2.** Les faces $ABFE$ et $AEHD$ sont perpendiculaires **3.** $A=65cm^2$ **4.** $V=\frac{A_{base}\times h}{3}=\frac{65\times 16}{3}=346{,}7cm^3$
Exercice 20	$h=\frac{3\times V}{A_{base}}=\frac{3\times 36\pi}{\pi\times 3^2}=12m$
Exercice 21	**1.** $A_{base}=\frac{3\times V}{h}=\frac{3\times 12\pi}{9}=4\pi cm^2$ **2.** $A_{base}=\pi\times r$, d'où $r=\frac{A_{base}}{\pi}=\frac{4\cancel{\pi}}{\cancel{\pi}}=4cm$

Je m'évalue :

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

Auto-formation :

Exercices	Réponses
	Le volume du liquide du départ : $V_1=\frac{\pi r^2\times h}{3}$  Le volume du liquide après l'avoir réduit à la moitié Dans ce cas le rayon aussi sera réduit à la moitié 

	Donc $V' = \dfrac{\pi\left(\dfrac{r}{2}\right)^2 \times \dfrac{h}{2}}{3}$ $= \dfrac{1}{3}\pi \times \dfrac{r^2}{4} \times \dfrac{h}{2}$ $= \dfrac{1}{3}\dfrac{\pi \times r^2 \times h}{8}$ $= 8\left(\dfrac{1}{3}\pi \times r^2 \times h\right)$ $= 8V$ Le volume du liquide est divisé par 8 et non pas par 6 Donc l'information est fausse.

Activités statistiques et graphiques

CHAPITRE 14	Proportionnalité	Durée totale 5h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

- Connaître : un tableau de proportionnalité - coefficient de proportionnalité ;
- Pourcentage - coordonnées d'un point dans un repère du plan ;
- Echelle d'un plan - représentations graphiques dans le plan.

Compétences visées :

- Reconnaître et utiliser un tableau de proportionnalité ;
- Relier la proportionnalité aux points alignés avec l'origine d'un repère ;
- Reconnaître et traiter des situations de proportionnalité fréquente dans la vie courant et dans d'autres matières ;
- Savoir analyser et interpréter des tableaux et des graphiques de proportionnalité.

	Déroulement	Evaluations formatives
Durée : 3h ☒ Orale ☒ Ecrit ☒ Numérique ☒ Evaluation	**Séquence 1** **• Objectifs :** Développer les connaissance et le savoir faire de l'apprenant sur la notion de la proportionnalité et de l'interprétation d'un graphique qui présente une situation de proportionnalité. **• Matériels didactiques :** Matériel de géométries - calculatrice - cahier. **• Activités :** - Activité 1 page 209 - Activité 2 page 209 **• Résumé de cours :** **1.** Proportionnalité **2.** Coefficient de proportionnalité **3.** Graphique et proportionnalité **• Exercices d'application :** - Exercice 7 page 211 - Exercice 15 page 216 - Exercice 13 page 215 **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 22 ; 29 pages 217 Exercice 28 page 217 **• Devoirs :** Exercice 26 page 217 Exercice 27 page 217	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 208 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue QCM page 219** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : A la fin de la séquence 2.

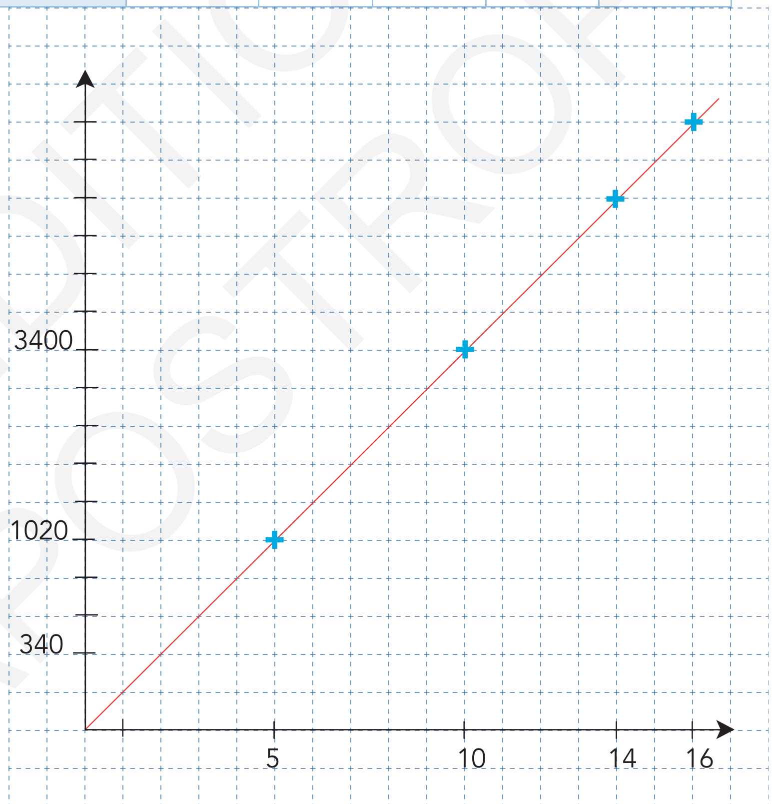
	Déroulement	Evaluations formatives
Durée : 2h ☒ Orale ☒ Ecrit ☒ Numérique ☒ Evaluation	**<u>Séquence 2</u>** **• Objectifs :** Développer les connaissance et le savoir faire de l'apprenant sur la notion de l'échelle d'un plan ; la vitesse moyenne. **• Matériels didactiques :** Matériel de géométries - calculatrice - cahier. **• Activités :** - Activité 1 (l'enseignant doit proposer une activité qui aborde le pourcentage) - Activité 3 page 210 **• Résumé de cours :** **4.** Pourcentage **5.** Echelle **6.** Vitesse moyenne **• Exercices d'application :** - Exercice 9 ; 10 ; 12 pages 215 - Exercice 20 page 216 **• Exercices d'approfondissement :** Exercices 22 ; 29 pages 227 Exercice 28 page 218 **• Devoirs :** Exercices 32 ; 33 et 36 pages 218	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 208 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue :** QCM page 219 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 37 ; 38 page 218 Exercice 41 page 219

<u>ÉLEMENTS DE REPONSES</u>

Je vérifie mes acquis :

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

Activités de découverte :

<table>
<tr><th>Activité</th><th>Réponses</th></tr>
<tr><td>Activité 2</td><td>1. $T_1 \to G_5$; $T_2 \to G_3$; $T_3 \to G_1$; $T_4 \to G_4$; $T_5 \to G_2$
2. Les graphiques 1 et 3.
3. Des points alignés avec l'origine O.
4. Une droite qui passe par O.</td></tr>
<tr><td>Activité 3</td><td>1. $122{,}4\,km/h$
2.
<table>
<tr><td>Distance (en mètre)</td><td>340</td><td>1700</td><td>4760</td><td>3400</td><td>5440</td></tr>
<tr><td>Temps (en seconde)</td><td>1</td><td>5</td><td>14</td><td>10</td><td>16</td></tr>
</table>


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

Exercices d'application :

Exercices	Réponses
Exercice 9	**a.** $4050km$; **b.** $6300km$
Exercice 10	**1.** $43{,}75\%$; **2.** $56{,}25\%$

Exercice 11	$2700-2700\times\frac{15}{10}=2295dh$
Exercice 12	**1.** La distance réelle est : $40km$ **2.** la distance sur la carte est : $140cm$
Exercice 13	**1.** Oui **2.** <table><tr><td>Distance (en km)</td><td>15</td><td>39</td><td>55</td></tr><tr><td>Durée (en mn)</td><td>45</td><td>117</td><td>165</td></tr></table>
Exercice 15	$k=\frac{2,8}{3,5}=0,8$
Exercice 17	$\frac{1}{250000}$
Exercice 18	Graphique 3
Exercice 19	**1.** $3200+3200\times\frac{10}{100}=3520dhs$ **2.** $3520+3520\times\frac{10}{100}=3872dhs$ **3.** Non ; car : $3200+3200\times\frac{20}{100}=3820dhs$ et $3872\neq3840$
Exercice 20	$20000cm=20km$
Exercice 21	**1.** $350-350\times\frac{20}{100}=280dhs$ **2.** $343,75dh$

Exercices d'approfondissement :

	Réponses
Exercice 23	Le nombre de garçons est : $90\times\left(\frac{100-40}{100}\right)=54$
Exercice 24	**1.** $132km$; **2.** $180km$
Exercice 26	**1.** $24,5dhs$; **2.** 10 croissants
Exercice 27	<table><tr><td>Quantité de lait (en L)</td><td>5</td><td>2</td><td>8</td><td>1</td><td>24</td></tr><tr><td>Masse de beurre (en kg)</td><td>7,5</td><td>3</td><td>12</td><td>1,5</td><td>36</td></tr></table>
Exercice 28	**1.** 3 heures ; $140km$

	2. $V=\frac{d}{t}=\frac{140}{3}\simeq 46{,}7\,km/h$
Exercice 29	**1.** $27{,}8mn$; **2.** $108L$
Exercice 30	$\frac{750\times\frac{125\times 8}{100}}{125}=60g$
Exercice 33	**1.** $75km$; **2.** $10km$
Exercice 34	**1.** $\frac{185}{450}\times 100\simeq 41\%$ $\frac{450-185}{450}\times 100\simeq 59\%$
Exercice 36	$50-50\times\frac{40}{100}=30litres$
Exercice 37	**1.** 108

CHAPITRE 15	Statistiques	Durée totale 6h

FICHE DE PREPARATION

Pré-requis :

- Notions statistiques : Populations statistiques - unité statistique
- Caractère - effectif
- La moyenne - Fréquence - et pourcentage
- Construction des graphiques : diagramme en battons - diagramme circulaire.

Compétences visées :

- Savoir calculer et utiliser les effectifs cumulés.
- Savoir calculer et utiliser les fréquences cumulées et faire des interprétations.
- Savoir construire et analyser un diagramme à barres, histogramme et un diagramme circulaire.
- Savoir calculer la moyenne pondérée d'une série statistique.

	Déroulement	Evaluations formatives
Durée : 4h30 ☒ Orale ☒ Ecrit ☒ Numérique ☒ Evaluation	**Séquence 1** • **Objectifs :** Développer les connaissance et le savoir faire de l'apprenant sur la notion de : Effectifs cumulés ; Fréquences cumulées ; Distribution des effectifs à partir de la distribution des effectifs cumulés. • **Matériels didactiques :** Matériel de géométries - papier millimétré - calculatrice - cahier. • **Activités :** - Activités 1 ; 2 page 223 - Activité 6 page 224 • **Résumé de cours :** **1.** Effectifs cumulés Définition - Exemple **2.** Fréquence cumulées Définition - Exemple **3.** Distribution des effectifs à partir de la distribution des effectifs cumulés. Règle - Exemple • **Exercices d'application :** - Exercices 3 ; 4 page 229 • **Exercices d'approfondissement :** Exercices 11 ; 12 page 231 Exercices 17 ; 18 page 232 • **Devoirs :** Exercices 14 et 15 page 231	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 222 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue :** QCM page 233 **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 24 page 233 L'enseignant peut proposer d'autres exercices

	Déroulement	Evaluations formatives
Durée : 1h30 ☒ Orale ☒ Ecrit ☒ Numérique ☒ Evaluation	**Séquence 2** **• Objectifs :** Développer les connaissance et le savoir faire de l'apprenant sur la notion de la moyenne pondérée d'une série statistique. **• Matériels didactiques :** Calculatrice - cahier. **• Activités :** - Activité 3 page 223 - Activités 4 ; 5 page 224 **• Résumé de cours :** 4. La moyenne pondérée d'une série statistique. - Définition 1 - Exemple 1 - Définition 2 - Exemple 2, Exemple 3 **• Exercices d'application :** - Exercices 5 ; 6 page 230 - Exercices 7 ; 8 page 230 **• Exercices d'approfondissement :** Exercice 13 page 231 Exercices 20 ; 22 page 232 **• Devoirs :** L'enseignant peut proposer des exercices.	**Des pré-requis :** Le « QCM » de la page 222 est un outil essentiel pour faire le point sur les connaissances de bases. L'enseignent peut le faire à l'orale ou à l'écrit pour tester les acquis individuels. **Des acquis :** Vérifier à travers les exercices d'application et d'approfondissement le niveau d'acquisition des notions de la séance notamment les définitions et les propriétés **Je m'évalue QCM page 233** **Auto-évaluation :** Proposer aux élèves de faire à domicile les exercices : Exercice 23 page 233

Éléments de réponses

Je vérifie mes acquis :

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

Activités de découverte :

<table>
<tr><th>Activité</th><th>Réponses</th></tr>
<tr><td>Activité 1</td><td>
1. • La population caractère étudié : écoliers.
L'effectif total : 20
Les valeurs du caractère : 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6
2. 20 élèves
3. 19 ; 4. 4
</td></tr>
<tr><td>Activité 2</td><td>
1.
<table>
<tr><td>Note</td><td>06</td><td>07</td><td>08</td><td>09</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>16</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr>
<tr><td>Effectif</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>2</td></tr>
</table>
2. $\frac{06+07+08+09+10+11+12+13+14+16+18+19+20}{20}=8,15$
3. 4
</td></tr>
<tr><td>Activité 3</td><td>
1. a. 39,93r
b. 73,9r
2. 53,52r
</td></tr>
<tr><td>Activité 4</td><td>
2. 150
3.
<table>
<tr><td>Fréquence</td><td>0,3</td><td>0,09</td><td>0,15</td><td>0,03</td><td>0,42</td></tr>
<tr><td>Fréquence cumulée</td><td>0,3</td><td>0,39</td><td>0,54</td><td>0,57</td><td>0,99</td></tr>
</table>
4. $\frac{15+45+60+75+90}{330}=0,86$
5. $\frac{30+50}{330}\times 100=24,24\%$
</td></tr>
<tr><td>Activité 6</td><td>
1. 17 (car : $(16+24+12+12+4)\%\times 25=0,68\times 25=17$)
2. 7 c'est à dire 14 élèves ont obtenu une note de 07 sur 20
3.
<table>
<tr><td>Note</td><td>2</td><td>6</td><td>8</td><td>10</td><td>12</td><td>14</td><td>18</td><td>20</td></tr>
<tr><td>Fréquences</td><td>0,04</td><td>0,08</td><td>0,2</td><td>0,16</td><td>0,24</td><td>0,12</td><td>0,12</td><td>0,04</td></tr>
<tr><td>Effectif</td><td>1</td><td>2</td><td>5</td><td>4</td><td>6</td><td>3</td><td>3</td><td>1</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Exercices d'application :

Exercices — **Réponses**

Exercice 3

2. Face ; **3.** 40 ; **5.** 15 % ; **6.** 3,525

Exercice 4

1. $\frac{200}{1000}+\frac{170}{1000}+\frac{310}{1000}=0,68$

2. On a besoin du centre de la classe de chaque classe caractère

$$\frac{\frac{200+400}{2}\times 200+\frac{400+600}{2}\times 170+\frac{600+800}{2}\times 310+\frac{800+1000}{2}\times 320}{1000(\mathit{Effectif\ \ total})}=454,7$$

3. $\frac{200+170}{1000}\times 100=37\%$

Exercice 5

1.

Classes de masses (m)	$0\le x\le 500$	$500\le x\le 1000$	$1000\le x\le 1500$	$1500\le x\le 2000$
Effectif	20	10	40	30
Fréquences cumulées	0,2	0,3	0,7	1

2. $\frac{40+30}{100}\times 100=70\%$

3. $\frac{250\times 20+750\times 10+1250\times 40+1750\times 30}{100}=1150$

Exercice 6

1. $t_m=116,21$ (t_m : taille moyenne)

2.

Taille	[80;90[	[90;100[	[100;110[	[110;120[	[120;130[	[130;140[	[140;150[	[150;160[
Nombre d'élèves	5	2	1	6	2	2	4	2

$t_p=117,5$

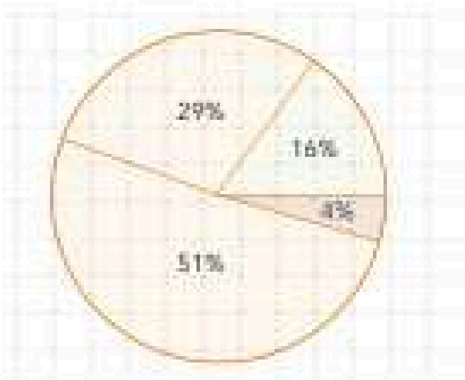
Exercice 7

Fréquences (en %)	10	16	22	24	28
Fréquence	0,1	0,16	0,22	0,24	0,28
Fréquence cumulée	0,1	0,26	0,48	0,72	1

Exercice 9

Nationalité	Français	Espagnoles	Portugais	Algériens
Effectif	175090	300010	22325	93024
Effectif cumulé	175090	475100	497425	590449
Fréquence	0,29	0,51	0,04	0,16
Pourcentage	29%	51%	4%	16%
Angles	104,40°	183,6°	14,4°	57,6°

$104,4^\circ=0,29\times 360^\circ$

29%
16%
4%
51%

Exercices d'approfondissement :

Exercices	Réponses

Exercice 11

1.

Fréquence	0,2	0,17	0,41	0,22
Fréquence cumulées	1	0,8	0,63	0,22

$1 = 0,2 + 0,17 + 0,41 + 0,22$

$0,8 = 0,17 + 0,41 + 0,22$

$0,63 = 0,41 + 0,22$

$0,22 = 0,22 + 0$

2. 20

3. $0,2 + 0,17 = 0,37$

Exercice 12

1. heures supplémentaires

2. 40 professeurs.

4. 25

5. La fréquence est : 0,15

La fréquence cumulée est : 0,8

Exercice 13

1.

Classe (nombre d'ouvriers)	Effectif (nombre d'usines)	Effectif cumulé	Fréquence	Fréquence cumulée
$10 \leq r \leq 20$	8	8	0,32	0,32
$20 \leq r \leq 30$	2	10	0,08	0,4
$30 \leq r \leq 40$	6	16	0,24	0,64
$40 \leq r \leq 50$	9	25	0,36	1

2. Il faut calculer le centre de chaque classe

Et donc $m = \dfrac{15\times 8 + 25\times 2 + 35\times 6 + 45\times 9}{25} = 31,4$

3. 36% des usines font travailler entre 40 et 50 ouvriers.

Exercice 16

Effectifs	8	7	12	4	9

Exercice 18

Valeurs	2	4	6	8	10
Effectifs	6	12	9	6	15
Fréquence (en %)	12,5	25	18,75	12,5	31,25

Exercice 19

1.

Valeurs	$[10;20[$	$[20;30[$	$[30;40[$	$[40;50[$	$[50;60[$
Effectifs	4	6	2	4	8
Fréquence (en %)	16,66	25	8,33	16,66	33,33
Centre de la classe	15	25	35	45	55

2. $m = \dfrac{4\times 15 + 6\times 25 + 2\times 35 + 4\times 45 + 8\times 55}{24} = 35$

Exercice 21

1. Exact

2. $\dfrac{8,5 + 14,5 + 6 + 1 + 12,5 + x}{6} = 10$

	$\frac{42{,}5+x}{6}=10$ $42{,}5+x=60$ on trouve $x=17{,}5$
Exercice 22	$m=\frac{11\times3+10{,}5\times2+8{,}5\times2+x\times3}{10}$ (x étant la note de physique que doit obtenir) Or $m=10$, donc on trouve $x=9{,}7$ Donc la note minimale que doit obtenir le candidat c'est $9{,}7$.

Je m'évalue :

Questions	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4
Réponses	a	b	b	a

Auto-formation :

Exercices	**Réponses**
Exercice 23	Soit x le nombre de garçon et y le nombre de filles. Donc $x+y=100$ Donc $11{,}77=\frac{11{,}5x+12y}{100}$ On remplace x par $100-y$, et on résous l'équation : $11{,}77=\frac{11{,}5(100-y)+12y}{100}$ On trouve $y=54$ et $x=46$
Exercice 24	**a.** $\frac{68}{80}\times100=85\%$ **b.** $0{,}85\times360°=306°$ 

Références

(1) André Scala (1995), Le prétendu droit à l'erreur in Collectif, Le rôle de l'erreur dans la relation

pédagogique), Villeneuve-d'Ascq, UdReFF

2-A.P.M.E.P . Brochure n°79 classe de seconde: un outil pour des changements .IPR imprimerie Lyon 1990

3-Astolfi, J.P (2015) L'erreur, un outil pour enseigner, 12e édition, Issy-les-Moulineaux, ESF éditeur, 2014.

4- Cardinet J., Évaluation scolaire et pratique, De Boeck. 1988 .

5-Douaire.J.La(les)fiche(s) de prép en maths .Une vraie histoire db Antony VdB 08/09

6-D'Hainaut L., Des fins aux objectifs de l'éducation, Bruxelles, Labor, 5` éd. 1988 .

7-Deketéle ,J .M. Observer pour éduquer, ed. Peter Lang 1984 Berne.

8-Gillet P. (dir.), Construire la formation, ESF éditeur, 1991 .

9- Meirieu **Ph.,** Apprendre, oui, mais comment ?, ESF éditeur, 1988 .

10-Ministère de l'éducation nationale . La charte nationale d'éducation et de formation - Octobre 1999.

11- Ministère de l'éducation nationale et la formation professionnelle . Programme de mathématiques de la sixième année primaire.

12-Ministère de l'éducation nationale et la formation professionnelle. Programmes et instructions Officielles de mathématiques du collège.

13- Arsac, Gilbert, Didactique Et Épistimologie Des Normes Et Démonstration Des Théorème, Dans Le Raisonnement Géométrique, Enseignement Et Apprentissage, Acte Du Collogue Organisé À L'ens De Marrakech, Mai 1997.

14- Bouvier, A. Et, Col. Didactique Des Mathématiques, Le Dire Et Le Faire, Nathan, Paris, (1986).

15- Colin, P. Et Col. Maths Cp, Guide Pédagogique, Collection Spirales, Nathan, Paris, (2000). Corrieu, L. Et, Col., Mathématiques 4°, Delagrave, Paris, (1997).

16- Inrp (Institut National De Recherches Pédagogiques), Comment Font-Ils ? L'écolier Et Le Problème Des Mathématiques, Collection : Rencontres Pédagogiques, Recherches/ Pratiques, N° 4, (1984).

Index

L

M-N-O

P

Q

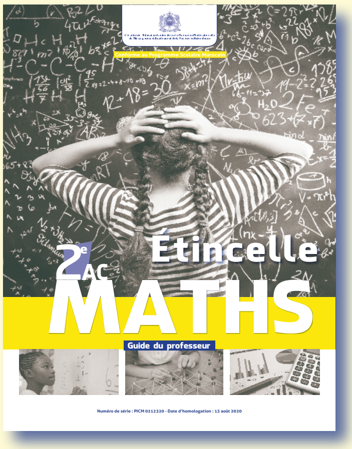
R

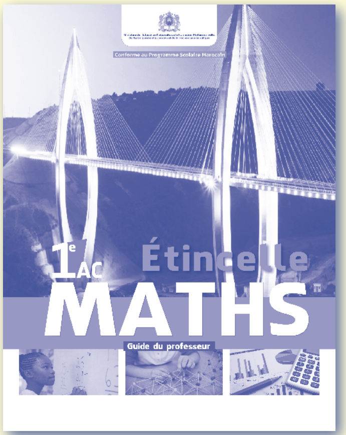
S

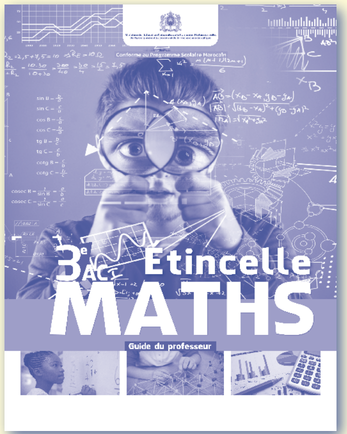
T

MATHS 2e

Une Collection
résolument tournée vers les élèves.







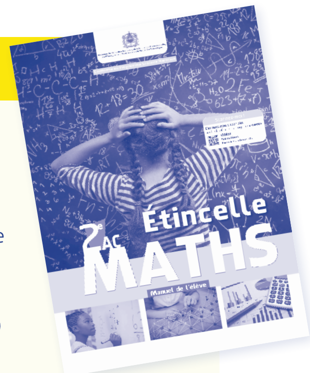
Guide de l'enseignant(e)

Pour recevoir gratuitement
votre version numérique
du guide pédagogique

Veuillez visiter et remplir le formulaire
sur le site de la collection

www.collection-etincelle.ma

Notre **équipe Relations Enseignants**
est à votre disposition
pour vous conseiller et vous informer



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 788373