



Rapport d'activité 2018-2019

1 Bilan général

Cinq groupes d'enseignants ont travaillé cette année à l'IREM : chacun de ces groupes était composé de 5 à 10 enseignants (du premier ou du second degré : du cycle 2 au lycée) encadré par un enseignant-chercheur (Mathieu Liedloff, Nicolas Ollinger, Katja Ploog, Sébastien Limet, Thi-Bich-Hanh Diep-Dao, Vincent Beck) de l'université d'Orléans ou de l'université de Tours (Florent Malrieu).

Les thématiques abordées par les groupes étaient les suivantes

- (i) Informatique au lycée
- (ii) Informatique : du collège au lycée
- (iii) Algorithmique au cycle 3
- (iv) Mathématiques et langages
- (v) Biologie aléatoire

Les trois premiers groupes relèvent des priorités nationales choisies par la DGESCO en lien avec l'ADIREM (assemblée des directeurs d'IREM) et bénéficient d'une attribution d'heures sur le volet APN.

Pour la première fois dans l'académie, cette année, des enseignants du premier degré ont participé à un groupe ; en l'occurrence le groupe « algorithmique au cycle 3 ».

Les travaux de certains de ces groupes (groupe Algorithmique au cycle 3 et groupe informatique au lycée) ont été présentés lors de la JAM journée académique des mathématiques (5 juin 2019) ou lors de la JEDI journée d'exploration et de découverte de l'informatique (6 juin 2019) permettant ainsi de diffuser le travail effectué aux collègues de l'académie.

La diffusion des ordres de mission auprès des collègues a été assurée par Nathalie Pinault de façon tout à fait satisfaisante pour les collègues. Les locaux de l'ESPE ont été utilisés pour assurer des réunions en visio pour les groupes dont les collègues sont répartis dans l'académie, permettant ainsi de réduire les frais de déplacement.

En plus de ce travail des groupes, l'IREM a assuré l'édition des actes (655 pages) du 45^e colloque COPIRELEM qui avait été organisé à Blois du 12 au 14 juin 2018 (colloque international annuel sur la formation et l'enseignement des mathématiques à l'école primaire). Cette ressource pour la formation et pour la classe a été diffusée à tous les participants.

Enfin, il faut ajouter le travail effectué par Florence Giry (enseignante au lycée Jacques Monod) dans le groupe Pensée Spatiale de l'IREM de Paris¹. Elle a conçu l'architecture de la formation Hybride (2 jours en présentiel et une journée à distance, à destination des enseignants du secondaire) "Apprendre la géographie par l'expérience". Pour cette formation, elle a également créé un module de la formation à distance pour cette formation. Ce travail est disponible sur la plateforme Magistère de l'académie de Versailles. Elle a aussi participé à l'analyse des données issues des expérimentations du groupe et a participé à un symposium présenté dans le cadre du 4^e colloque de l'AIRDHSS² et au Colloque international des didactiques de l'histoire, de la géographie et de la citoyenneté (à Genève). Les réunions ont eu lieu soit en distanciel, en présentiel à Paris ou à Avon (station agro-forestière appartenant à Paris VII, 2 jours pendant les vacances de la Toussaint).

2 Bilan par groupe

2.1 Groupe Biologie Aléatoire

Pour sa première année de fonctionnement, le groupe Biologie aléatoire, composé de 8 enseignants (6 du lycée et 2 du collège) s'est réuni six fois à l'université de Tours. Nous avons étudié plusieurs modèles aléatoires classiques : loi de Hardy-Weinberg, modèle de Wright-Fisher, estimation d'une population par capture-recapture, phénomènes d'absence de vieillissement. Cette première année de fonctionnement a permis de dégager les modèles accessibles aux élèves de collège et lycée.

Nous avons également initié une réflexion sur l'étude numérique de ces modèles grâce à Scratch ou Python. En effet, si certains résultats dépassent le cadre du programme du lycée, ils se prêtent tout à fait à la simulation et des conjectures peuvent alors être proposées par les élèves.

Plusieurs activités seront testées au cours de l'année prochaine, en collège et en lycée. Un retour sera fait au groupe et un atelier sera proposé à la prochaine journée académique des mathématiques.

À la suite de la publication des nouveaux programmes, le groupe s'est montré particulièrement intéressé par l'option Mathématiques complémentaires qui propose une entrée dans les concepts mathématiques par le biais de la modélisation. Le groupe voudrait construire au cours de l'année prochaine des ressources sur plusieurs des thèmes de ce programme.

Les enseignants ont fait preuve de curiosité et de dynamisme tout au long de l'année. Leur volonté de se saisir notamment des nouveaux programmes permettra sans nul doute de diffuser des ressources intéressantes pour leurs collègues qui devront enseigner en terminale à partir de septembre 2020.

1. De façon pragmatique, le fonctionnement du réseau des IREM prévoit que pour les enseignants qui interviennent dans des IREM d'autres académies, les heures soient versés par l'IREM de l'académie d'origine

2. Association Internationale de Recherche en Didactique de Histoire et des Sciences Sociales

2.2 Groupe Informatique au lycée

Des ressources présentées à la JEDI sont mise à disposition ici :

<https://pdicost.univ-orleans.fr/journee-informatique/ateliers/ateliers2019/>

Informatique au Lycée groupe IREM, bilan 2018-2019

25 juin 2019

Contexte

Le groupe *informatique au lycée* fait suite à un groupe sur le thème qui existait à l'IRES d'Orléans. Il s'intéresse aux questions autour de l'enseignement de l'informatique dans le secondaire et en particulier :

- l'enseignement de spécialité *informatique et sciences du numérique* (ISN) en terminale scientifique ;
- l'enseignement de *l'algorithmique et programmation* dans le cadre du programme de mathématique de seconde.

L'introduction du premier enseignement est relativement récent et date de 2012, alors que le second a seulement été introduit en 2017-2018. Par ailleurs, l'informatique va prendre une place encore plus importante au lycée, avec l'arrivée de l'enseignement de *numérique et sciences informatiques* (NSI) en classe de première et de terminale. Cet enseignement remplacera ISN sur un volume horaire encore plus conséquent. La récente annonce de la création d'un CAPES d'informatique témoigne également de l'importance accordée à cette discipline au collège et au lycée, ainsi que la nécessité d'avoir des enseignants formés à ce domaine.

L'objectif du groupe IREM « *informatique au lycée* » est de construire des ressources pédagogiques sur ces thèmes et d'aider à la formation des enseignants ou de formateurs de l'académie. Les enseignants ayant en charge ces enseignements sont bien souvent non issus d'une formation supérieure en informatique. Il est donc impératif de leur apporter un soutien pédagogique et scientifique.

Le groupe IREM *informatique au lycée* est un moyen de nouer un contact solide entre le secondaire et l'université.

Activités

Les activités du groupe se sont articulées autour de 4 réunions sur l'année 2018-2019 (27/11, 07/02, 27/03, 12/05) et d'une *Journée Exploration et Découverte de l'Informatique* le 6 juin dernier (JEDI 2019). Les rencontres de 3 heures, habituellement composées de trois à sept enseignants du secondaire et de deux universitaires, ont été l'occasion de discussions autour de situations pédagogiques, d'activités proposées aux élèves ou aux étudiants, d'outils de développement. Les quatre premières réunions ont surtout été le cadre préparatoire à la *Journée Exploration et Découverte de l'Informatique* qui s'est déroulée le 6 juin 2019, de 9h à 17h, sur le campus de l'université d'Orléans (url du site web : <https://pdicost.univ-orleans.fr/journee-informatique/>).

La *Journée Exploration et Découverte de l'Informatique* est le point d'orgue de l'année de travail. Il s'agit d'une grande rencontre à destination des enseignants qui enseignent l'informatique dans l'académie, au collège ou au lycée. Environ 120 participants ont été accueilli (grâce au relai des IA/IPR de l'académie). La journée a été animé par des membres du groupe IREM et de nombreux collègues universitaires mobilisés pour cette opération (du CoST et de l'IUT d'Orléans). Dans le cadre du groupe *Informatique au Lycée*, nous avons préparé des ateliers différenciés selon le niveau et les attentes des participants. C'est un travail préparatoire conséquent. Le groupe IREM a en particulier conçu trois activités nouvelles : *le crépier psychorigide*, *la notation polonaise inversée* (toutes deux différenciées selon deux niveaux de connaissances) et *le jeu du reversi*. Ces trois activités se sont focalisées sur des notions comme *l'algorithmique*, *la programmation en Python*, *les listes*, *les piles*, *les classes*, *l'intelligence artificielle*. D'autres activités ont été proposées à cette journée : une activité introductive au langage Python (qui avait été conçue par le groupe IREM en 2017-2018) et une activité plus pointue sur *la fouille de données*. La *Journée Découverte et Exploration de l'Informatique* a pu compter comme partenaires, le LIFO, le CoST, le département d'informatique de l'IUT, et la fédération ICVL.

MATHIEU LIEDLOFF,
Maître de Conférences HDR, CoST, Université d'Orléans.

2.3 Groupe Algorithmique au cycle 3

En plus d'une réunion de présentation de l'IREM auprès des collègues du premier degré d'Indre-et-Loire intéressés par le projet, le groupe s'est réuni cinq fois soit à l'ESPE à Fondettes, soit à la faculté des Sciences à Grandmont. Les réunions ont fréquemment dépassé les trois heures, le groupe ne voyant pas le temps passé. L'interaction premier et second degré a été productive et le thème choisi lors de la réunion de présentation a permis d'envisager une progression sur le cycle.

Le groupe a choisi de travailler sur quatre activités sur le thème de l'algorithmique débranchée issues de la brochure CS Unplugged³. Cette première année a permis de construire deux séquences d'apprentissage sur les activités suivantes : « la ville embourbées » et « qui a le plus petit ? ». Les deux autres activités (numération binaire et instruction) seront étudiées l'année prochaine. Chacune des deux séquences construites cette année a été testée en classe de CM1, CM2 et Sixième. Le groupe a produit le texte de ces séquences et l'analyse des productions des élèves.

Le travail a été diffusé lors de la JAM à Orléans auprès d'une dizaine de collègues de collègues. Il a aussi été présenté au groupe mathématique d'Indre-et-Loire.

Pour 2019-2020, suite au départ d'une collègue du groupe pour raison de sa mise à disposition pour enseigner à l'étranger, une proposition sera faite à quelques enseignants d'intégrer le groupe.

2.4 Groupe Informatique, du collège au lycée

Les ressources produites par groupe sont en annexe. Le bilan du groupe se trouve à la page suivante.

3. <https://interstices.info/wp-content/uploads/2018/01/csunplugged2014-fr-comp.pdf>

Groupe IREM 2018-2019

Informatique, du collège au lycée

Participants:

PAPINEAU Gaëlle, PAILLET Vincent, CORNEAU Sébastien, LUCAS Alexane, ED DBALI Bouchra, GUITTON-DUHAMEL Fanny, DIEP-DAO Thi-Bich-Hanh, LIMET Sébastien

Contexte et objectifs:

Le groupe de travail "*Informatique, du collège au lycée*" s'est constitué pour réfléchir à la problématique du passage de l'informatique enseignée au collège, principalement basée sur l'environnement SCRATCH¹, à l'informatique enseignée au lycée notamment depuis la réforme des programmes introduisant l'enseignement sciences numériques et technologie en seconde. L'objectif était d'avoir une réflexion pour que les connaissances acquises au collège par les élèves dans l'environnement SCRATCH puissent être transférées et réutilisées par les enseignants de lycée.

La principale difficulté détectée qui était à analyser, était le passage d'une programmation au travers un environnement graphique permettant de fabriquer facilement des applications ludiques à un langage de programmation classique en mode texte travaillant dans un environnement plus austère.

Le groupe de travail a donc réuni des enseignants de collège et des enseignants de lycée qui ont pu échanger et avancer sur cette transition et a permis de faire émerger des éléments de réflexions intéressants sur la notion d'algorithme, de programmation, de langage de programmation.

Déroulement et bilan :

Le groupe de travail s'est réuni 5 fois (21/11, 19/12, 30/01, 06/03 et 24/04) avec la mise en place d'une visio-conférence permettant de travailler avec les collègues situés en Indre et Loire.

La première réunion a été principalement consacrée à l'élaboration de la problématique basée sur les témoignages des différents participants (enseignants de collège et de lycée) et a permis notamment de dégager les points communs entre le langage SCRATCH et le langage Python c'est-à-dire les structures algorithmiques (séquence, conditionnelle et boucle) ainsi que la notion de variable informatique. Ce constat a permis de faire émerger la notion de pseudo-code, c'est à dire un langage permettant de décrire des algorithmes indépendamment du langage de programmation qui sera ensuite utilisé pour effectuer l'implémentation. Cette notion de pseudo-code peut permettre aux enseignants de collège d'apporter des éléments de réflexion un peu plus abstraits sur les programmes écrits en SCRATCH en détachant les parties ludiques et graphiques des parties algorithmiques des exercices. Du côté lycée, la ré-utilisation du pseudo code peut permettre de reprendre des exercices vus en SCRATCH et des les ré-implémenter en Python.

Lors des réunions suivantes un certain nombre d'activités a été proposé afin de travailler sur les structures algorithmiques aussi bien du côté collège que du côté lycée, la plupart ayant comme objectif d'introduire ou d'utiliser le pseudo-code soit pour analyser un exercice soit pour présenter les algorithmes à mettre en œuvre. Lors des réunions, les activités proposées ont été présentées et des amendements ont été proposés afin d'améliorer leur contenu en fonction des objectifs visés. Ces discussions en présence des universitaires ont aussi permis aux collègues du secondaire de mieux formaliser les notions liées à l'algorithmique et à la programmation permettant ainsi une meilleure compréhension de la manière d'enseigner ces notions. Parmi les éléments importants qui ont été

¹ <https://scratch.mit.edu/>

relevés on retrouve par exemple, la distinction qui doit être faite entre les exercices qui permettent de dessiner des formes géométriques et les exercices qui effectuent des calculs (sur des nombres ou des listes). En effet, les premiers permettent d'illustrer les structures conditionnelles et boucles mais ne produisent de résultats autre que graphiques alors que les seconds permettent de travailler sur la notion de programme informatique et est plus proche de ce qui est enseigné au lycée.

Les résultats du groupe de travail n'ont pas été formalisés faute de temps mais, comme indiqué précédemment les participants ont produit un certain nombre de fiches d'activité basées sur les réflexions du groupe.

Il nous semble que la reconduction d'un groupe de travail sur le même thème l'an prochain devrait permettre d'obtenir des productions plus abouties et plus facilement réutilisables. Des collègues participant du secondaire ont également manifesté leur vif intérêt pour poursuivre le groupe de travail l'année prochaine.

Thi-Bich-Hanh Diep-Dao, Sébastien Limet

2.5 Groupe Maths et Langage

Rapport d'activité 2018-2019

IREM Orléans-Tours

Groupe « mathématiques et langage »

Participants pour l'année universitaire 2018-2019

Responsable : Katja Ploog

Membres : Mathilde Beaupère, Virginie Blondel, Magali Hillairet, Anne-Cécile Lafrouji, Jean Toromanoff, Richard Nalet, Juliette Hernando

L'objet transversal du groupe sont les pratiques langagières en classe de mathématiques. Au-delà des activités pédagogiques visant directement la production textuelle, les réflexions portent sur l'interaction, les productions orales d'élèves et d'enseignants en classe, et sur les activités de classe, dont le déroulement comporte « naturellement » une part orale importante.

Avertissement. La synthèse produite ci-après ne respecte pas le déroulé des séances mais s'oriente sur les différentes thématiques, développées à plusieurs moments de l'année.

1. Du langage en classe à la reformulation.

Pour sa deuxième année de fonctionnement, le groupe émet le souhait de structurer ses réflexions autour d'une thématique fédératrice pour inscrire le travail dans une continuité. Le groupe étant constitué d'enseignants de niveaux divers (de la 6^e aux classes de prépas), la première séance permet de préciser les motivations de chacun pour identifier le dénominateur commun :

- le travail sur le langage est un enjeu de formation central, en ce qu'il favorise le décloisonnement des disciplines ;
- les compétences langagières sont (particulièrement) mises à contribution et doivent être interrogées dans les transitions (primaire-collège) ;
- les prérequis pour le développement de la pensée mathématique issus d'autres disciplines : la logique, la capacité à rédiger des énoncés complets et à travailler sur l'expression ;
- vulgarisation et pratiques de l'ajustement de l'expression aux élèves pédagogique ;
- impact du formalisme sur le contenu : la réflexion sur le langage conduit à interroger les niveaux de conceptualisation, liés ou non aux expressions linguistiques employés ;
- l'entre-mêlement de « dialectes » typiques de l'oral et de l'écrit : observation des pratiques hétérogènes qui témoignent de l'émergence de la connaissance

Après avoir évoqué l'intérêt de travailler à propos de l'oral, la reformulation est retenue comme focus. L'objectif consistera à établir le lien entre différents phénomènes langagiers observés en classe et le processus de reformulation et à les analyser en détail, par l'autoanalyse et en commentant des extraits de séances enregistrés.

La reformulation en 180 secondes : Relation d'équivalence entre un reformulant et un reformulé

- une relation entre deux entités sémiotiques (« formules ») : dessin, phrase, équation...
- une équivalence sémantique relative (discutable : intersubjective) : la reformulation suppose toujours un travail d'interprétation (mais on peut interpréter sans reformuler)
- un processus métalinguistique (regard sur une formule)
- un rapport séquentiel (antériorité : regard sur le déjà-là)

Un reformulé peut en cacher un autre : c'est une relation complexe entre plusieurs objets référentiels projetés. L'intention de la reformulation peut être la conformité maximale (synonymie), ou, au contraire, la modification (retouche).

ex. graphe : $f(2) = 3$

- quelle est l'image de 2
- combien vaut $f(2)$?
- quel est l'antécédent de 3 ?

Petit à petit, les élèves créent des passerelles entre différentes formulations (et développent leur mobilité / conceptualisation)

2. Formules, formulation, reformulation.

Les enseignants/es estiment ne pas accorder suffisamment de liberté aux élèves, qui, en conséquence, ne se sentent pas encouragés à prendre des initiatives et à développer une véritable autonomie. Comment favoriser leur autonomie malgré les contraintes du formalisme ? Comment les faire sortir de leur réserve ?

2.1 Posture métalangagière

Comment les élèves appréhendent-ils la consigne ? Une activité de classe a consisté à réfléchir à la rédaction de l'instruction permettant d'explicitier le lien entre deux figures.

Un lien temporel de gauche à droite a été pratiquement toujours établi par les élèves rédacteurs...— Etapes de travail suivantes possibles : comparer les productions d'élèves pour forger la conscience métalangagière ; proposer des reformulations sans insister sur les fautes ou mauvais choix de vocabulaire ; travail de recherche avec dictionnaire sur la précision lexicale. La reformulation prend ici la dimension de « posture métalangagière » : pourquoi en maths, il faut dire relier/tracer/couper ?

[3 mois plus tard :]

La présentation de M. à la séance de janvier avait fait constater que la formulation était trop complexe. Pour donner suite, l'enseignante a proposé une activité de reformulation de la consigne.

Le point de départ, une phrase qui sert de base pour construire une matrice (puis de point d'appui de la compréhension/validation du concept) :

« on construit la matrice de f dans la base B en inscrivant en colonne les coordonnées des vecteurs $f(e_j)$ dans la base B »

La lecture des productions permet de relever différentes stratégies : la paraphrase, des codifications avec symboles, le recours au graphique, l'exemple de matrice, etc.

Les prolongements suivants sont évoqués : enregistrer la reformulation orale ; faire un « memory » (assembler les formulations par deux) ; faire exécuter la consigne (comprendre $\neq$ savoir faire) ; mettre en parallèle les phrases proposées par les élèves et leur réussite dans un exercice de production de matrice.

Question sous-jacente : jusqu'à quel point la capacité à énoncer la phrase traduit-elle l'état de conceptualisation ?

2.2 Formuler, construire, développer

Lors d'une activité d'évocation/description d'un objet mathématique : un énoncé, une définition ... ils récitent le cours. Nous évoquons les tentatives précédentes (abandonnées) pour échapper au caractère « préfabriqué non assumé » du cours dans la fixation écrite de la pensée : mail ; framapad. Comment faire pour les aider à formuler « des choses » sur les objets mathématiques ?

Après avoir posé la conceptualisation en termes de processus continu, les pistes de travail sont la décomposition d'une tâche complexe en gestes pratiques ou un travail autour des cartes mentales. A l'oral, la « conceptualisation » du concept peut être mise à profit sans employer forcément le concept lui-même. Mais la marge de manœuvre entre les contraintes temporelles (séance, programme) et le formalisme visée semble réduite. Une alternative serait de poser les concepts clés indispensables d'emblée, et de les manipuler de façon intensive pour soutenir la conceptualisation.

L'intrigue de la reformulation est ici très liée la problématique oral/écrit : est-ce qu'on peut (vraiment) écrire tout ce qu'on dit ?

2.3 La reformulation comme recyclage de formules routinières

L'activité consistait à formuler, en langue naturelle, l'argument correspondant à la mobilisation du théorème pour un triangle dont le caractère équilatéral était avéré.

Beaucoup d'élèves ont mélangé la relation logique interne au théorème avec la relation logique liée à la tâche argumentative de l'exercice. En fin de compte, on ne sait pas toujours très bien si la formulation « bancale » recèle un problème de compréhension des enjeux du théorème ou alors de l'adoption des traditions discursives (normes !) de la démonstration.

Si le repérage de formules comme étant pertinentes pour le « genre » est en soi une compétence langagière, la signification des formules n'est pas toujours bien maîtrisée : elle ne sont pas suffisamment conceptualisées pour être employées à bon escient.

3. Reformulation et passage à l'écrit

Visionnement d'une séquence de classe (5^e) : correction du devoir maison au tableau. L'élève (volontaire) semble ne plus savoir écrire, alors que ses interventions orales montrent que dans sa tête tout était clair. Au début...

Tout en répétant la consigne adressé à l'élève « d'écrire comme il pense / comme il vient de dire », l'enseignant exerce une censure permanente sur les tentatives de formulation de l'élève. Il reformule, corrigeant avant que l'élève ne puisse poser ses propres mots par écrit. L'impression partagée est que c'est très long

L'enseignant poursuit l'objectif de formaliser le texte en hypothèse, propriété, conclusion, en mettant des lettres ; mais, au fond, qu'est-ce qui empêche de laisser écrire l'élève

4+3=7 ? En conclusion, nous évoquons les pistes didactiques pour aller au-delà : faire évaluer par les élèves différentes versions proposées ; produire des versions individuelles et les comparer.

4. « L’oral, parce que je le veux bien » (Journée des maths)

Dans le cadre de la réforme du bac (et de l’instauration du grand oral), il convient de préciser qu’il ne s’agit pas d’une grille d’observation pour l’oral. L’oral, au sens commun des profs de maths, est un certain discours structuré (une activité idéalement monologique orienté sur la résolution d’un problème).

L’oral en général, tel qu’il est travaillé dans le groupe, comprend d’autres phénomènes.

- l’oral est dans la classe : omniprésence, caractère émergent
- l’échange : donner la parole, prendre la parole
- formuler c’est comprendre : s’exprimer fait réaliser ce qu’on (ne) comprend (pas)

Le groupe projette de présenter des réflexions en harmonie avec le travail effectué : en partant de différentes grilles d’évaluation de l’oral, l’on en est venu à s’interroger comment l’oral intervient naturellement dans le travail de classe.

La séance sera structurée en trois parties

1) brainstorming : « A quels moments travaillez-vous l’oral en classe de maths ? »

objectif : dresser le panorama de la diversité des situations qui impliquent l’oral

2) lecture commune de trois extraits de séances de classe (vidéo), qui mettent en exergue des aspects fondamentaux, différents, de l’oral en classe :

A. le « genre » de l’épreuve orale : une structure normalisée qui correspond de fait à un écrit oralisé.

B. la complexité des tâches scolaire dans la coordination écrit/oral

C. la co-construction et les règles d’interaction

3) conclusion : la prise de conscience des phénomènes de l’oral quotidien conduit les praticien/nes à travailler autrement, en étant plus attentif aux caractéristiques des productions d’élèves et aux enjeux langagiers en classe.

Perspectives

Parmi les sujets fréquemment effleurés, qui pourraient être explicités davantage l’année prochaine :

- observer le processus de la construction du sens et de la formalisation de la pensée (la conceptualisation)
- conceptualisation en faisant vs. formalisation par un vocabulaire de spécialité : cf. oral pratique vs. scriptural scolaire ?
- cartographier les langages de spécialité et techniques expertes (lexique, énoncés, actes)
- appréhender de manière fine les variantes de formulation d’oral en oral (se comprennent-ils réellement ?) et entre oral et écrit (quelle plus-value attendue/réalisée à l’écriture)
- appréhender les enjeux des normes, postures & rôles dans enseignement/apprentissage
- outiller davantage le regard sur l’oral
- investigation dans les représentations des maths (c’est quoi les maths, faire des maths) ?

Annexes

Groupe Informatique : du collège au lycée

- (i) Fiche de présentation de l'algorithmique
- (ii) Fiche Cours sur l'algorithmique
- (iii) Fiche Séance 1
- (iv) Fiche Séance 2
- (v) Fiche Activités mentales
- (vi) Fiche Informatique et calculatrice
- (vii) Fiche AP

Groupe Algorithmique Cycle 3

2.6 Activité : la ville embourbée.

- (i) Fiche de séquence
- (ii) Production d'élèves sur la première tâche (construire un chemin reliant toutes les maisons)
- (iii) Production d'élèves sur la règle pour le nombre minimal de chemins nécessaires (production initiale, puis retravaillée)
- (iv) Matériel distribué aux élèves (fiche vierge à imprimer)

2.7 Activité : Le plus petit nombre.

- (i) Fiche de séquence
- (ii) Production d'élèves sur la tâche : construire un processus de comparaison pour huit élèves
- (iii) Production d'élèves sur la tâche : construire un processus de comparaison pour la classe

Affectation

Activité 1 Dites quels seront les contenus des variables a , b et c après exécution des instructions :

Programme 1

a prend la valeur 5
 b prend la valeur $a + 2$
 c prend la valeur $b - 1$

Programme 2

a prend la valeur 2
 b prend la valeur $a + 6$
 a prend la valeur $a - 1$
 b prend la valeur $a - 6$

Programme 3

a prend la valeur 5
 b prend la valeur 1
 c prend la valeur $a + b$
 a prend la valeur 4
 c prend la valeur $b - a$

Programme 4

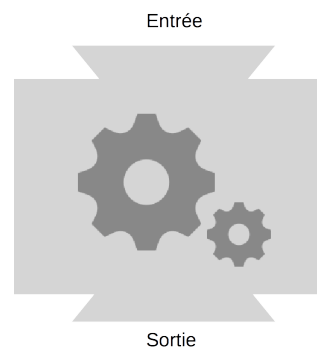
a prend la valeur 2
 b prend la valeur 7
 c prend la valeur $a + b$
 b prend la valeur $a + b$
 a prend la valeur b

Définition : Un **algorithme** est une suite finie d'opérations élémentaires, à appliquer dans un ordre déterminé, à des données.

Exemples : parcourir un labyrinthe, faire une division à la main, trier une main de cartes à jouer, sont des activités pour lesquelles on met en place une série d'actions, à effectuer une ou plusieurs fois, afin d'obtenir un résultat.

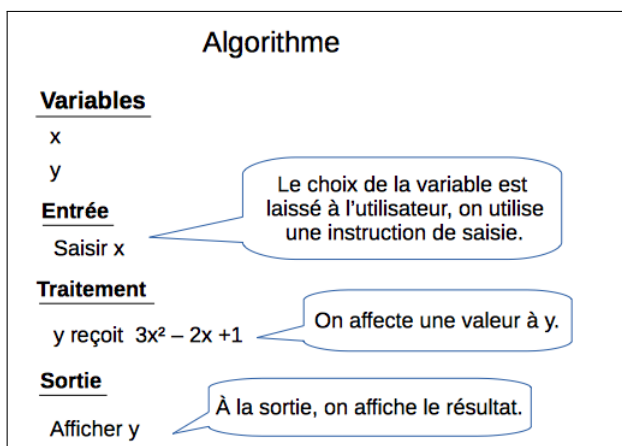
Les trois phrases d'un algorithme sont :

- l'entrée ;
- le traitement des données ;
- la sortie de résultats ;



L'usage et le développement des algorithmes est à la base du fonctionnement des calculatrices et des ordinateurs.

Exemple : pour un nombre x donné, on veut calculer le nombre y défini par $y = 3x^2 - 2x + 1$. On demande la valeur de x , puis on effectue le calcul de y et on l'affiche.

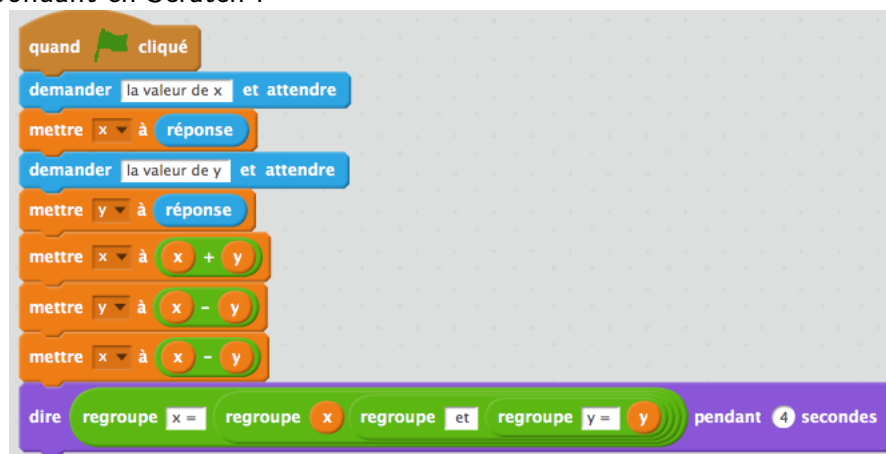


En pratique, l'intérêt de concevoir un algorithme est de le programmer sur un ordinateur pour pouvoir l'exécuter automatiquement.

Activité 2

Voici un algorithme et le programme correspondant en Scratch :

Variables : x, y sont des nombres
Entrée : Saisir x
Saisir y
Traitement : x prend la valeur $x + y$
 y prend la valeur $x - y$
 x prend la valeur $x - y$
Sortie : Afficher x
Afficher y



- Testez cet algorithme avec $x = 3$ et $x = 8$. En sortie on a alors $x = \dots$ et $y = \dots$
- Testez l'algorithme avec des valeurs de votre choix. Quelle conjecture peut-on émettre ?
- On souhaite vérifier cette conjecture sur d'autres valeurs. Pour automatiser les calculs, programmer l'algorithme en Scratch. Tester votre programme avec des valeurs de votre choix. Votre conjecture est-elle confortée ?

Activité 3

- Programmez l'algorithme suivant en Scratch et testez-le sur des valeurs de votre choix :

Variables : x, y sont des nombres
Entrée : Saisir x
Saisir y
Traitement : x prend la valeur y
 y prend la valeur x
Sortie : Afficher x
Afficher y

Que remarquez-vous ?

- Modifiez l'algorithme afin qu'il échange les deux valeurs (on attend un algorithme différent de celui de l'activité 2, ne comprenant aucune opérations)

Activité 4

On veut écrire un algorithme qui demande les longueurs a et b des côtés de l'angles droit d'un triangle rectangle et affiche la longueur c de son hypoténuse.

Compléter l'algorithme et donner le programme en Scratch correspondant :

Variables : sont des nombres
Entrée : Saisir
Saisir
Traitement :

Sortie : Afficher

Activité 5

Des amis projettent un séjour d'une semaine à la montagne. La location de l'appartement coûte 600 euros et le forfait hebdomadaire pour les remontées mécaniques est de 200 euros par skieur. Ils ne savent pas encore s'ils partiront à 4 ou à 5 ou 6 et désirent partager les frais.

Ecrire un algorithme sous forme formalisée (avec variables, entrée, traitement et sortie) qui saisit le nombre de participants et affiche le coût total du séjour ainsi que la part revenant à chacun.

La conditionnelle

Définition : une condition est un énoncé qui peut être vrai ou faux.

Dans un algorithme, selon qu'une condition est vraie ou fausse, on peut effectuer une instruction ou une autre : on parle de traitements conditionnels.

Activité 6

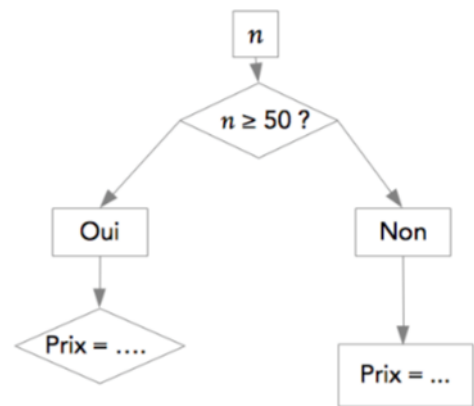
Un magasin de photocopies applique le tarif suivant :

- 0,15 € l'unité jusqu'à 50 photocopies.
- 0,10 € l'unité au delà.

1. Calculer le montant à payer pour 10, 100 et 1000 photocopies

.....
.....
.....

2. Complétez le diagramme ci-contre.



3. Complétez l'algorithme de calcul de prix à payer pour n photocopies réalisées et donner le programme correspondant en Scratch :

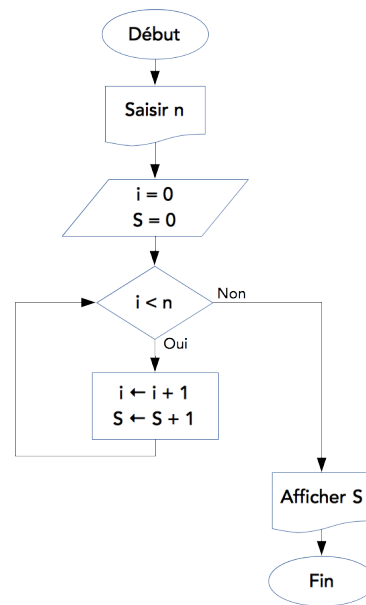
Variables :	$n, prix$ sont des nombres
Entrée :	Saisir n
Traitement :	<u>si</u> $n \geq 50$ <u>alors</u> prend la valeur <u>sinon</u> prend la valeur <u>fin</u>
Sortie :	Afficher

Boucles

Définition : une boucle permet de répéter un traitement un certain nombre de fois.

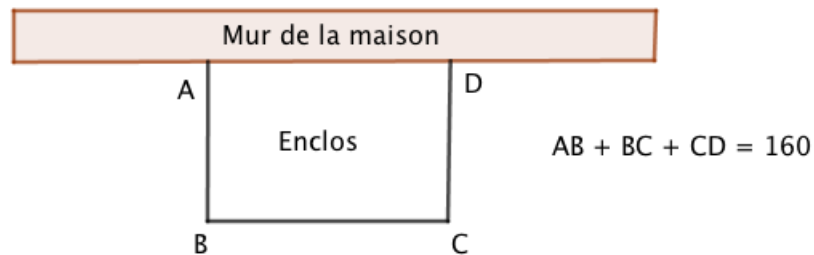
Exemple : voici un algorithme pour le calcul de la somme : $1 + 2 + \dots + n$ où n est un entier naturel non nul.

Variables : n, i et S sont des nombres réels
 Entrée : Saisir n
 i prend la valeur 0
 S prend la valeur 0
 Traitement : **tant que** $i < n$ **faire**
 i prend la valeur $i + 1$
 S prend la valeur $S + i$
fin tant que
 Sortie : Afficher S



Activité 6

Monsieur Seguin veut construire le long de sa maison un enclos de forme rectangulaire pour sa chèvre. Pour cela, il dispose de quoi fabriquer 160 m de clôture.



Déterminer les dimensions du rectangle ABCD pour que l'enclos ait une aire maximale.

1. Résoudre le problème à l'aide d'un tableur
2. Résoudre le problème en écrivant un algorithme puis le programme en Scratch correspondant.



Algorithmes et variables

Définition

Un algorithme est un ensemble d'instructions ordonnées permettant d'obtenir un résultat donné ou de réaliser une tâche.

Exemples

Parcourir un labyrinthe, faire une division à la main, trier une main de cartes à jouer sont des activités pour lesquelles on met en place une suite d'actions, effectuées une ou plusieurs fois dans un ordre prédéfini permettant d'obtenir le résultat souhaité.

Remarque : En pratique l'intérêt d'un algorithme est de le programmer sur une machine pour qu'elle l'exécute à notre place.

Propriété

Un algorithme est divisé en trois phases :

Entrées	Traitement	Sortie
---------	------------	--------

Exemple (Voir [Activité n°2 - Révisons avec les variables](#))

Variables :

c et aire sont des nombres
figure est une chaîne de caractère

Entrée :

Saisir figure

Traitement :

Si figure = carré
Demander « Longueur côté ? »
c ← Réponse
aire ← c × c

Sinon

Afficher « Ce n'est pas un carré. »

Sortie :

Afficher aire

On précise la nature de nos variables (nombre, nombre entier, chaîne de caractère, liste, ...)

On laisse le choix à l'utilisateur de la valeur prise par certaines variables en utilisant une instruction de saisie.

On réalise des instructions (sous certaines conditions, plusieurs fois, ...) en affectant de nouvelles valeurs à nos variables.

On garde en mémoire certaines variables en sortie ou on choisit lesquelles afficher.

Définition

Les **variables** peuvent être considérées comme **des boîtes** contenant une valeur qui peut être utilisée à tout moment dans un algorithme et qui peut varier au cours du temps. On peut par exemple lui attribuer une valeur (ce qui **écrase** l'ancienne car une boîte ne peut contenir qu'une seule valeur) ou l'**augmenter d'un certain nombre** (dans ce cas on dit qu'on l'**incrémente**).

Remarque : Lorsqu'on incrémente une variable, on modifie en fait d'abord l'ancienne valeur qu'elle contient avant de venir la remplacer (ce qui écrase alors l'ancienne valeur).

Exemple : (Voir [Calcul mental n°5](#))

Ici **trois variables** ont été créées : a, b et c.

L'utilisateur n'affecte aucune valeur **en entrée** à ces variables.

Le déroulement du **traitement des données** est résumé dans le tableau ci-contre.

En sortie on n'affiche que la valeur de la variable c, à savoir -3.

	a	b	c
Entrée			
Ligne 1	5		
Ligne 2	5	1	
Ligne 3	5	1	6
Ligne 4	4	1	6
Ligne 5	4	1	-3
Sortie			-3

Variables :

a, b et c sont des nombres

Entrée :

Traitement :

a ← 5
b ← 1
c ← a + b
a ← 4
c ← b - a

Sortie :

Afficher c

Activité n°1 - Séquence parallèle : Algorithmique et Programmation

Révisons avec les déplacements

Pour toute l'activité, le bloc remise à zéro sera celui donné ci-contre.



Partie A

- 1) Dessine à main levée la figure réalisée par le lutin en indiquant bien les codages et longueurs

Figure A	Figure B	Figure C

- 2) Modifie le programme de la figure C afin qu'il trace ce à quoi on pouvait s'attendre.

Partie B

- 1) Précise quelle transformation a lieu entre la première figure tracée par le lutin et la seconde ? (On ne demande pas ses caractéristiques).

Figure C	Figure D	Figure E

- 2) Si on supprime les lignes « Avancer » dans la partie où le stylo est relevé, peut-on donner avec précisions les éléments caractéristiques de ces trois transformations ? Si oui, les donner.

Activité n°2 - Séquence parallèle : Algorithmique et Programmation
Révisons avec les variables

Partie A - Le carré

Variables : c et aire sont des nombres figure est une chaîne de caractère Entrée : Saisir figure Traitement : Si figure = carré Demander « Longueur côté ? » c ← Réponse aire ← Sinon Afficher « Ce n'est pas un carré. » Sortie : Afficher aire

- 1) Complète l'algorithme ci-contre.
- 2) Modifie-le en utilisant le moins de variables possibles de façon à ce que :
 - En entrée l'utilisateur saisisse directement la longueur du côté du carré.
 - En sortie l'aire de ce carré s'affiche.
- 3) Ecris un algorithme prenant en entrée la longueur du côté d'un carré et qui affiche son périmètre.

Partie B - D'autres figures

- 1) Complète ces algorithmes pour qu'ils affichent l'aire des figures que tu préciseras :

<u>Rectangle</u>	<u>Triangle quelconque</u> (dont la base a pour longueur B et la hauteur h)	<u>Triangle rectangle</u> (dont les côtés de l'angle droit ont pour longueur a et b et c est la longueur de l'hypoténuse)	<u>Disque</u>
Variables : L et l sont des nombres Entrée : Saisir L Saisir l Traitement : Sortie : Afficher	Variables : B et h sont des nombres Entrée : Traitement : Sortie : Afficher	Variables : Entrée : Traitement : Sortie : Afficher	Variables : Entrée : Traitement : Sortie :

- 2) Ecris un algorithme permettant de calculer le périmètre des figures suivantes :

<u>Rectangle</u>	<u>Triangle quelconque</u>	<u>Cercle</u>
------------------	----------------------------	---------------

Partie C - Triangle rectangle

Ecris un algorithme dans lequel on saisira la longueur des côtés de l'angle droit d'un triangle rectangle et qui affichera la longueur de son hypoténuse.

Partie D : Echanger des valeurs

Variables : x et y sont des nombres Entrée : Saisir x Saisir y Traitement : x ← y y ← x Sortie : Afficher x Afficher y
--

- 1) Teste cet algorithme sur les valeurs de ton choix.
Que remarques-tu ?
- 2) Modifie l'algorithme afin qu'il échange les deux valeurs **SANS** utiliser aucune opération.



- 1) Dessine à main levée la figure réalisée par le lutin en indiquant bien les codages et longueurs
Le bloc remise à zéro correspond au bloc ci-dessous.

	a)	b)	f)	g)
c)	d)	e)		

2) Que font les programmes suivants ?

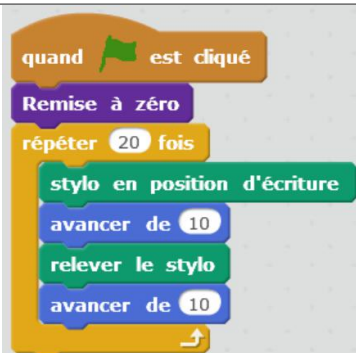
a)



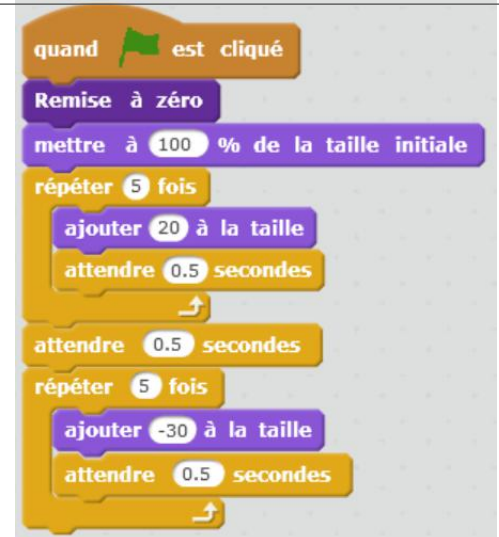
b)



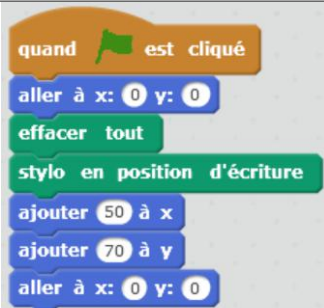
c)



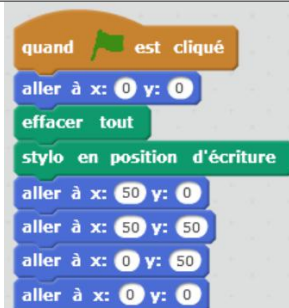
g)



d)



e)



f)

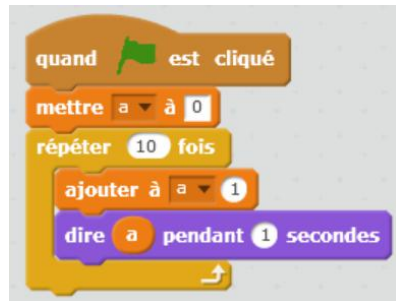


h)



3) Que font ces programmes ?

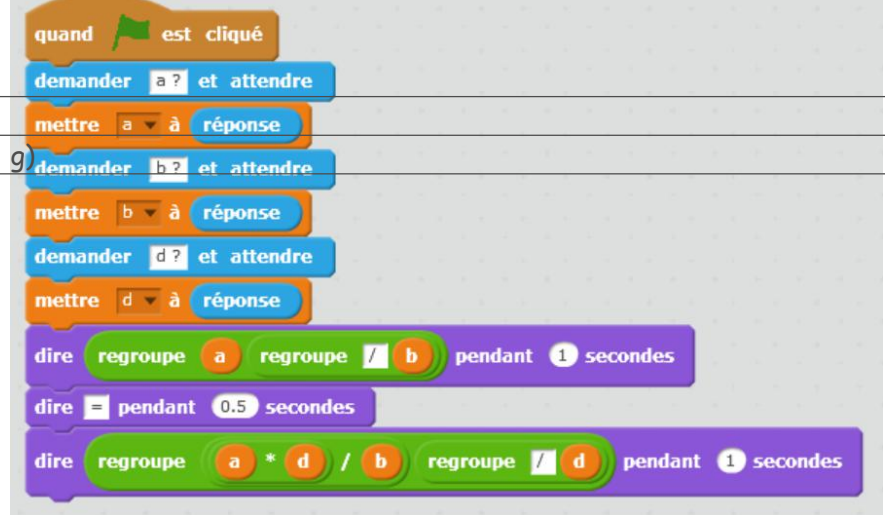
a)



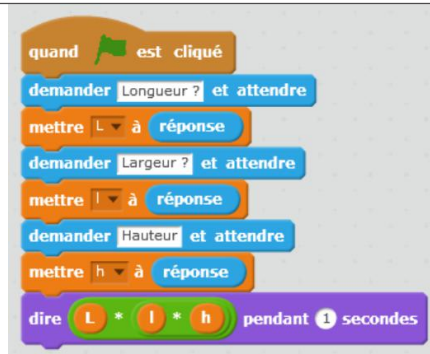
d)



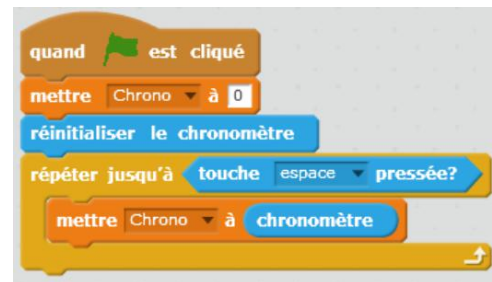
g)



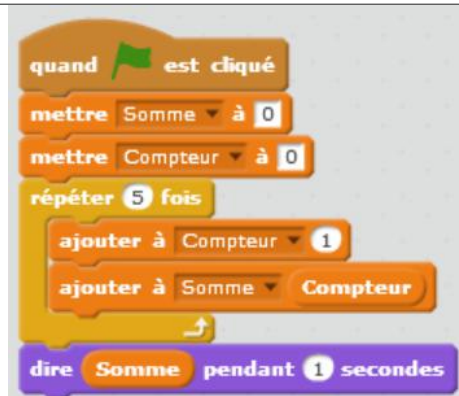
b)



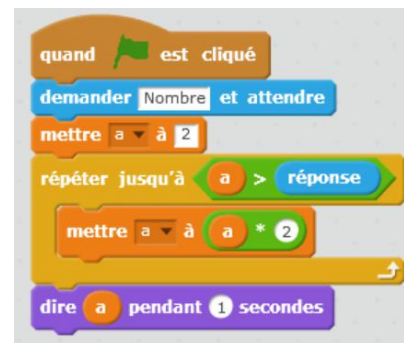
e)



c)



f)



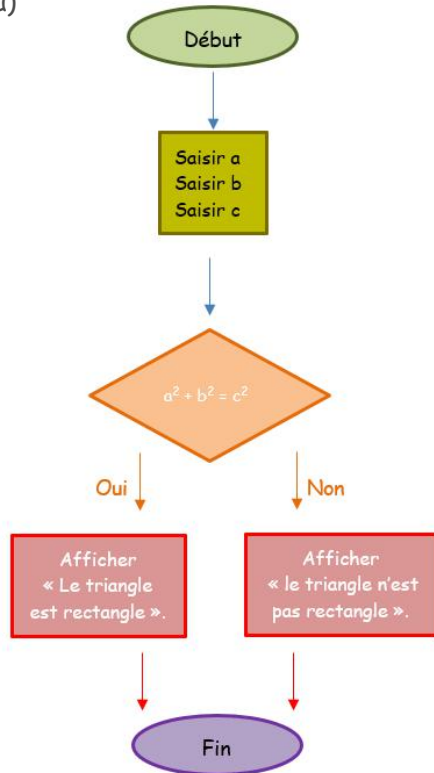
h)



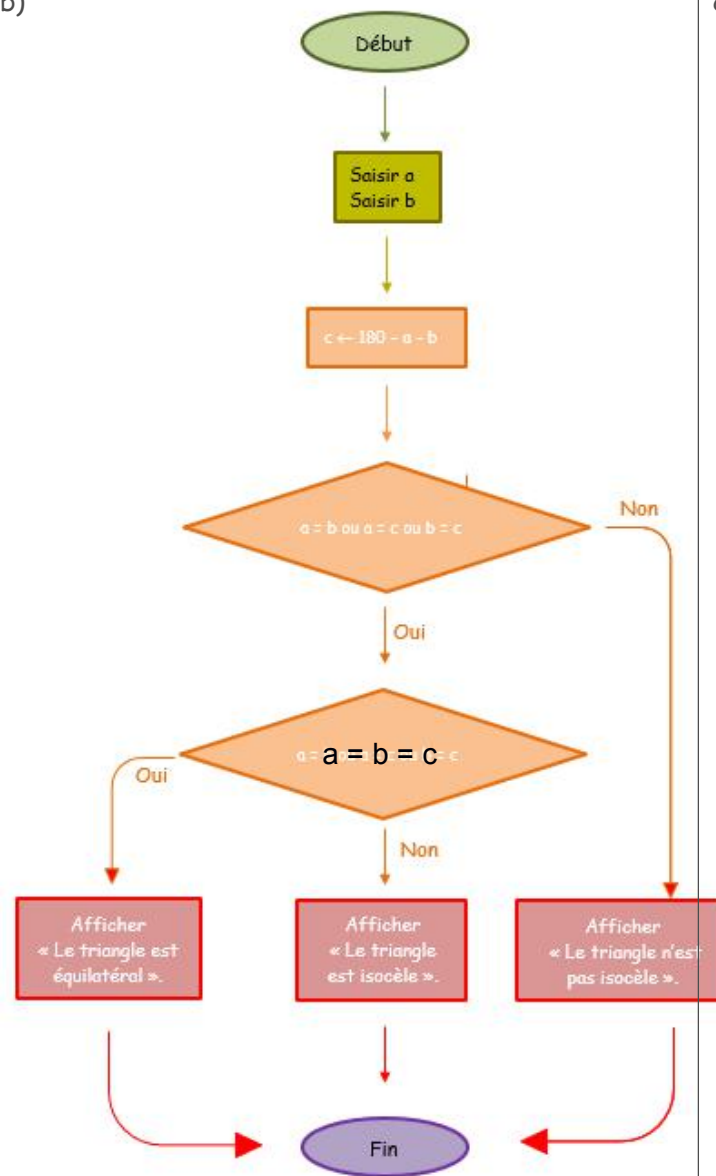
4) Que retournent ces algorithmes ?				
a) <u>Variables :</u> a, b et c sont des nombres <u>Entrée :</u> <u>Traitement :</u> a 5 b a + 2 c b - 1 <u>Sortie :</u> Afficher a Afficher b Afficher c	b) <u>Variables :</u> a et b sont des nombres <u>Entrée :</u> <u>Traitement :</u> a 2 b a + 6 a a - 1 b a - 6 <u>Sortie :</u> Afficher a Afficher b	c) <u>Variables :</u> a, b et c sont des nombres <u>Entrée :</u> <u>Traitement :</u> a 5 b 1 c a + b a 4 c b - a <u>Sortie :</u> Retourner a*c	d) <u>Variables :</u> a, b et c sont des nombres <u>Entrée :</u> <u>Traitement :</u> a 2 b 7 c a + b b a + b a b <u>Sortie :</u> Retourner a + b	e) <u>Variables :</u> a, b et c sont des nombres <u>Entrée :</u> <u>Traitement :</u> a 3 b 2a + 4 c a ³ - a ² a a + b + c c 2c - a <u>Sortie :</u> Retourner c
f) <u>Variables :</u> x et y sont des nombres <u>Entrée :</u> Saisir x Saisir y <u>Traitement :</u> x x + y y x - y x x - y <u>Sortie :</u> Afficher x Afficher y	g) <u>Variables :</u> x et y sont des nombres <u>Entrée :</u> Saisir x Saisir y <u>Traitement :</u> x y y x <u>Sortie :</u> Afficher x Afficher y	h) <u>Variables :</u> n et résultat sont des nombres <u>Entrée :</u> Saisir n <u>Traitement :</u> résultat n + 2 résultat 3*n <u>Sortie :</u> Retourner résultat	i) <u>Variables :</u> n et résultat sont des nombres <u>Entrée :</u> Saisir n <u>Traitement :</u> résultat 3*n résultat résultat + 2 <u>Sortie :</u> Retourner résultat	j) <u>Variables :</u> n et résultat sont des nombres <u>Entrée :</u> Saisir n <u>Traitement :</u> résultat n + (-13) résultat 2*résultat + 4 <u>Sortie :</u> Retourner résultat

5) À quoi servent ces algorithmes ?

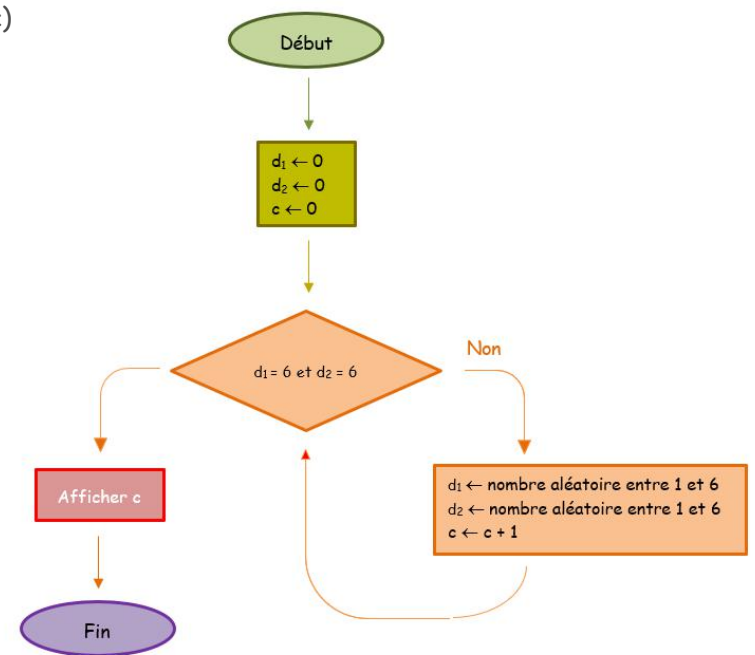
a)



b)



c)



d) Variables : a, b, c et d sont des nombres Réponse est une chaîne de caractère Entrée : Saisir a, b, c et d Traitement : Si a d = b*c alors Réponse Oui Sinon Réponse Non Fin si Sortie : Retourner Réponse	e) Variables : a, b et c sont des nombres Réponse est une chaîne de caractère Entrée : Saisir a Saisir b Saisir c Traitement : Si a c et b c alors Si a + b c alors Réponse Oui Sinon Réponse Non Fin si Sinon Si a b et c b alors Si a + c b alors Réponse Oui Sinon Réponse Non Fin si Sinon Si b + c a alors Réponse Oui Sinon Réponse Non Fin si Fin si Sortie : Retourner Réponse	f) Variables : n, i, S sont des nombres entiers Entrée : Saisir n i 0 S 0 Traitement : Tant que i < n faire i i+1 S S+i Fin tant que Sortie : Afficher S	g) Variables : c, n et l sont des nombres entiers Entrée : Saisir l c 0 n 1 Traitement : Tant que n < l faire n n*10 c c+1 Fin tant que Sortie : Afficher c h)
--	---	--	---

Calcul mental n°5 corrigé

1) Dessine à main levée la figure réalisée par le lutin en indiquant bien les codages et longueurs						
a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
		Rien ne se trace.				

2) Que font les programmes suivants ?					
a)	b)	d)	e)	f)	
Le lutin clignote.	Le lutin avance, change de couleur et se clone. À la fin on a donc 10 clone de couleurs différentes.				
c)					
Le lutin trace 20 pointillés.					
g)	h)				
Le lutin s'agrandit 5 fois de suite et rétrécit ensuite 5 fois de suite aussi mais plus qu'il n'avait grandi.	Le programme sert à faire la somme de deux dés.				

3) Que font ces programmes ?						
a) Il compte de 1 à 10 en affichant chacun de ces nombres.	b) Il calcule le volume d'un pavé droit dont les dimensions sont saisies par l'utilisateur.	c) Il fait la somme des 5 premiers nombres et affiche donc 15.	d) Il compte le nombre de fois où il faut diviser 10 par 4 pour qu'il devienne strictement inférieur à 0,01 et affiche ce nombre de fois.	e) Il permet de savoir combien de temps s'est écoulé entre le moment où le programme est lancé et celui où la touche espace est pressée mais n'affiche rien.	f) Il cherche quelle puissance de 10 est supérieure au nombre saisi par l'utilisateur et la valeur de cette puissance.	g) Il calcule le numérateur du quotient égal à celui saisi par l'utilisateur dont le dénominateur est également saisi par l'utilisateur et affiche l'égalité de quotients.

4) Que retournent ces algorithmes ?									
a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)
a 5 b 7 c 6	a 1 b 2	-12	18	c 25	x x + y y -y	x y y y	résultat 3n	Résultat 3n + 2	résultat 2(n - 13) + 4

5) À quoi servent ces algorithmes ?							
a) Vérifier si un triangle est rectangle à l'aide de l'égalité de Pythagore et l'afficher.	b) Vérifier si un triangle est isocèle (et équilatéral) et l'afficher.	c) Compter le nombre de fois où il faut recommencer pour faire 2 six en simultanée (lancer de 2 dés à 6 faces et l'afficher).	d) Vérifier si des quotients sont égaux (ou si un tableau est un tableau de proportionnalité). et l'afficher	e) Vérifier si un triangle est constructible et l'afficher.	f) Fait la somme des n premiers nombres entiers et affiche leur résultat.	g) Chercher la première puissance de 10 qui dépasse le nombre saisi par l'utilisateur et affiche la puissance.	h) Permet à l'utilisateur de déterminer un nombre mystère défini aléatoirement en sachant pour chaque nombre saisi s'il est plus grand ou plus petit que celui attendu.

Variables :

a, b, et c sont des nombres

Entrée :

Saisir a, b et c

Traitement :

Si $a^2 + b^2 = c^2$ alors

Afficher « Oui »

Sinon

Afficher « Non »

Sortie :

Série n°1 :	Série n°2 :	Série n°3 :	Série n°4 :	Série n°5 :
Simplifie au maximum les fractions : $A = \frac{1}{2}$; $B = \frac{3}{4}$; $C = \frac{5}{6}$; $D = \frac{7}{8}$; $E = \frac{9}{10}$; $F = \frac{11}{12}$. a)	Calcule : $A = \frac{1}{2} + \frac{3}{4}$ $B = \frac{3}{4} - \frac{5}{6}$ $C = \frac{5}{6} + \frac{7}{8}$ $D = \frac{7}{8} - \frac{9}{10}$ $E = \frac{9}{10} + \frac{11}{12}$	Développe si besoin et simplifie $A = 4a + 5 - 7a - 3$ $B = 7(a - 2) + 9$ $C = (a + 7)5 + 4a - 2$ $D = 4 - 2(3a + 7)$ $E = -7(3a + 3) - a - 8$ $F = -(a + 7) - 3(2a - 8)$ $G = a^2 + 3a + 4a - 8 + 2a^2$ $H = 2a(4a - 5) - 8a^2$	Convertis a) 3 h = ... min b) 1,5 h = ... h ... min c) 0,25 h = ... min d) 1,2 h = ... h ... min e) 7,4 h = ... h ... min f) 2,05 h = ... h ... min g) 4,9 min = ... min ... s	a) Pourcentage de la taille initiale sur scratch

	$F = -1$ $G = +$ $H = -$			
--	--------------------------------	--	--	--



Calcul mental n°1

Rappels :

- Revoir les **règles de calcul sur les nombres relatifs** (voir questions flash n°1 et carte mentale « Additions et soustractions de nombres relatifs » : « + + » = + ; « - - » = + , « + - » = - et « - + » = -) ;
- Revoir les **priorités opératoires** (voir question flash n°2 et carte mentale « Priorités opératoires et réduction » ; **priorités** des **puissances** puis des **parenthèses** et enfin des **multiplication** et **divisions** sur les additions et soustractions) ;
- Développer**, c'est transformer un **produit en somme** (ou différence) ;

Pour tous nombres a, b et k, on a : **$k(a + b) = ka + kb$** et **$k(a - b) = ka - kb$**
(voir questions flash n°5 et carte mentale « Distributivité simple ») ;

- Factoriser**, c'est transformer une **somme** (ou une différence) en **produit**. On doit pour cela trouver un **facteur commun** ;
- $a^0 = 1$; $a^1 = a$ et $a^n = \underbrace{a \ a \ \dots \ a}_{n \text{ facteurs}}$**

Série n°1 :	Série n°2 :	Série n°3 :	Série n°4 :	Série n°5 :
Calcule :	Calcule :	Développe et réduis	Factorise et réduis	Exprime à l'aide d'une puissance :
a) $-4 + 6$	a) $8 \ 8 - 3$	a) $3 \ (x + 7)$	a) $100 \ 9 + 2 \ 9$	a) $4 \ 4 \ 4 \ 4 \ 4$;
b) $-7 - 3$	b) $(7 + 4) \ 9$	b) $9 \ (x - 4)$	b) $12 \ 102 - 12 \ 2$	b) $(-7) \ (-7) \ (-7)$
c) $4 - 12$	c) $16 - 10 \ 2$	c) $2(a - 9)$	c) $8x - 16$;	c) $5 \ 5 \ 5 \ 5 \ 5 \ 5$;
d) $10 - 5$	d) $2 \ 6 + 14$	d) $3(2b + 4)$	d) $4 + 8t$;	d) $(-8) \ (-8) \ 8$ 
e) $7 - (-3)$	e) $4((19 - 7) - 5 \ 2)$	e) $(6 - c) \ 4$	e) $3a + a^2$;	e) 1
f) $-6 + (-7)$	f) $12 \ (2(8 - 6) - 1)$	f) $-(5x - 6)$	f) $5b^2 - 25$;	Ecris avec une puissance de 10
g) $12 - (+6)$	g) $12 - 4 \ 5$ 	g) $(x + y + z) \ 7$	g) $-3x^2 + 12x$;	
h) $6 + (+4)$	h) $9(12 - 7)$	h) $5(2a + ab + 4b)$	h) $-20 - 16a$	
i) $-9 - (-1)$	i) $((7 - 4) \ 2 + 9) \ 2$	i) $10(1 - 4x) \ 5$	i) $6b^2 - 12b$	
j) $-7 + (-3)$	j) $(7 - 6) \ (-6 + 12)$	j) $(6x - 4) \ 2$	j) $4xy + 12xy^2 - 16x^2y$	
				f) $1 \ 000 \ 000$
				g) $10^3 \ 10^5$;
				h) $10^2 \ 1 \ 000$;
				i) $10^{12} \ 10^2$ 

Calcul mental n°1 (corrigé)



Série n°1 :	Série n°2 :	Série n°3 :	Série n°4 :	Série n°5 :
a) 2 ; b) -10 ; c) -8 ; d) 5 ; e) 10 ; f) -13 ; g) 6 ; h) 10 ; i) -8 j) -10.	a) 61 b) 99 c) 11 d) 26 e) 8 f) 36 g) -8 h) 36 i) 30 j) 6	a) $3x + 37 = 3x + 21$; b) $9x - 94 = 9x - 36$; c) $2a - 29 = 2a - 18$; d) $32b + 34 = 6b + 12$; e) $64 - c4 = -4c + 24$ f) $(-1)5x + (-1)(-6) = -5x + 6$ g) $x7 + y7 + z7 = 7x + 7y + 7z$; h) $10a + 5ab + 20b$; i) $50(1 - 4x) = 50 - 200x$; j) $6x^2 - 42 = 3x - 2$	a) $9(100 + 2) = 9103$; b) $12(102 - 2) = 12100$ c) $8(x - 2)$; d) $4(1 + 2t)$; e) $a(3 + a)$; f) $5(b^2 - 5)$; g) $3x(-x + 4)$; h) $-4(5 + 4a)$; i) $6b(b - 2)$; j) $4xy(1 + 3y - 4x)$	a) 4^5 ; b) $(-7)^3$; c) 5^6 d) $(-8)^2 \cdot 8$; e) n'importe quel nombre à la puissance 0. f) 10^6 ; g) 10^6 ; h) 10^5 ; i) 10^{10} .

M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

4^{èmes} (Calcul mental 1 corrigé)

Calcul mental n°1 (corrigé)



Série n°1 :	Série n°2 :	Série n°3 :	Série n°4 :	Série n°5 :
a) 2 ; b) -10 ; c) -8 ; d) 5 ; e) 10 ; f) -13 ; g) 6 ; h) 10 ; i) -8 j) -10.	a) 61 b) 99 c) 11 d) 26 e) 8 f) 36 g) -8 h) 36 i) 30 j) 6	a) $3x + 37 = 3x + 21$; b) $9x - 94 = 9x - 36$; c) $2a - 29 = 2a - 18$; d) $32b + 34 = 6b + 12$; e) $64 - c4 = -4c + 24$ f) $(-1)5x + (-1)(-6) = -5x + 6$ g) $x7 + y7 + z7 = 7x + 7y + 7z$; h) $10a + 5ab + 20b$; i) $50(1 - 4x) = 50 - 200x$; j) $6x^2 - 42 = 3x - 2$	a) $9(100 + 2) = 9103$; b) $12(102 - 2) = 12100$ c) $8(x - 2)$; d) $4(1 + 2t)$; e) $a(3 + a)$; f) $5(b^2 - 5)$; g) $3x(-x + 4)$; h) $-4(5 + 4a)$; i) $6b(b - 2)$; j) $4xy(1 + 3y - 4x)$	a) 4^5 ; b) $(-7)^3$; c) 5^6 d) $(-8)^2 \cdot 8$; e) n'importe quel nombre à la puissance 0. f) 10^6 ; g) 10^6 ; h) 10^5 ; i) 10^{10} .

M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

4^{èmes} (Calcul mental 5)

Calcul mental n°1 (corrigé)



Série n°1 :	Série n°2 :	Série n°3 :	Série n°4 :	Série n°5 :
a) 2 ; b) -10 ; c) -8 ; d) 5 ; e) 10 ; f) -13 ; g) 6 ; h) 10 ; i) -8 ; j) -10.	a) 61 b) 99 c) 11 d) 26 e) 8 f) 36 g) -8 h) 36 i) 30 j) 6	a) $3x + 37 = 3x + 21$; b) $9x - 94 = 9x - 36$; c) $2a - 29 = 2a - 18$; d) $32b + 34 = 6b + 12$; e) $64 - c4 = -4c + 24$; f) $(-1)5x + (-1)(-6) = -5x + 6$; g) $x7 + y7 + z7 = 7x + 7y + 7z$; h) $10a + 5ab + 20b$; i) $50(1 - 4x) = 50 - 200x$; j) $6x^2 - 42 = 3x - 2$	a) $9(100 + 2) = 9103$; b) $12(102 - 2) = 12100$; c) $8(x - 2)$; d) $4(1 + 2t)$; e) $a(3 + a)$; f) $5(b^2 - 5)$; g) $3x(-x + 4)$; h) $-4(5 + 4a)$; i) $6b(b - 2)$; j) $4xy(1 + 3y - 4x)$	a) 4^5 ; b) $(-7)^3$; c) 5^6 ; d) $(-8)^2 \cdot 8$; e) n'importe quel nombre à la puissance 0. f) 10^6 ; g) 10^6 ; h) 10^5 ; i) 10^{10} .

M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

4^{èmes} (Calcul mental 1 corrigé)

Calcul mental n°1 (corrigé)



Série n°1 :	Série n°2 :	Série n°3 :	Série n°4 :	Série n°5 :
a) 2 ; b) -10 ; c) -8 ; d) 5 ; e) 10 ; f) -13 ; g) 6 ; h) 10 ; i) -8 ; j) -10.	a) 61 b) 99 c) 11 d) 26 e) 8 f) 36 g) -8 h) 36 i) 30 j) 6	a) $3x + 37 = 3x + 21$; b) $9x - 94 = 9x - 36$; c) $2a - 29 = 2a - 18$; d) $32b + 34 = 6b + 12$; e) $64 - c4 = -4c + 24$; f) $(-1)5x + (-1)(-6) = -5x + 6$; g) $x7 + y7 + z7 = 7x + 7y + 7z$; h) $10a + 5ab + 20b$; i) $50(1 - 4x) = 50 - 200x$; j) $6x^2 - 42 = 3x - 2$	a) $9(100 + 2) = 9103$; b) $12(102 - 2) = 12100$; c) $8(x - 2)$; d) $4(1 + 2t)$; e) $a(3 + a)$; f) $5(b^2 - 5)$; g) $3x(-x + 4)$; h) $-4(5 + 4a)$; i) $6b(b - 2)$; j) $4xy(1 + 3y - 4x)$	a) 4^5 ; b) $(-7)^3$; c) 5^6 ; d) $(-8)^2 \cdot 8$; e) n'importe quel nombre à la puissance 0. f) 10^6 ; g) 10^6 ; h) 10^5 ; i) 10^{10} .

M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

4^{èmes} (Calcul mental 5)

Algorithme Fonction « TABLE » de la calculatrice avec deux listes

Variables :

Début, Fin, Pas, Antécédent : nombres
Liste_Antécédents, Liste_Images : Listes de nombres

Début

Vider Images
Début ← saisirNombre()
Fin ← saisirNombre()
Pas ← saisirNombre()
Antécédent ← Début
Répéter
 Liste_Antécédents ← ajouter(Antécédent)
 Liste_Images ← ajouter(Antécédent*Antécédent – 5)
 Antécédent ← Antécédent + Pas
jusqu'à (Antécédent > Fin)
Afficher(Images)

Debut	0
Fin	10
Pas	1

Liste_Antécédents
1 0
2 1
3 2
4 3
5 4
6 5
7 6
8 7
9 8
10 9
11 10
+ longueur: 11

Liste_Images
1 -5
2 -4
3 -1
4 4
5 11
6 20
7 31
8 44
9 59
10 76
11 95
+ longueur: 11



Algorithme Fonction « TABLE » de la calculatrice avec une liste

Variables :

Début, Fin, Pas, Antécédent : nombres

Images : Liste de nombres

Début

```
Vider Images
Début ← saisirNombre()
Fin ← saisirNombre()
Pas ← saisirNombre()
Antécédent ← Début

Répéter
  Images ← ajouter(Antécédent « a pour image » Antécédent*Antécédent – 5)
  Antécédent ← Antécédent + Pas
jusqu'à (Antécédent > Fin)

Afficher( Images)
```

Debut0

Fin5

Pas1

Antecedent6

Images

10 a pour image -5

21 a pour image -4

32 a pour image -1

43 a pour image 4

54 a pour image 11

5 a pour image 20

longueur: 6

quand espace est pressé

supprimer l'élément tout de la liste Images

demandeur Valeur de début des antécédents et attendre

mettre Debut à réponse

demandeur Valeur de fin des antécédents et attendre

mettre Fin à réponse

demandeur Pas entre les antécédents et attendre

mettre Pas à réponse

mettre Antecedent à Debut

répéter jusqu'à Antecedent > Fin

ajouter regroupe regroupe Antecedent a pour image Antecedent * Antecedent - 5 à Images

mettre Antecedent à Antecedent + Pas

montrer la liste Images

Algorithm 1: Algorithme Fonction Table

```
1 Variables :  
2 Début, Fin, Pas, Antécédent : nombre;  
3 ListeAntécédents, ListeImages : liste de nombres ;  
4 début  
5   afficher("Variable de début des antécédents")  
6   Début  $\leftarrow$  saisirNombre()  
7   afficher("Variable de fin des antécédents")  
8   Fin  $\leftarrow$  saisirNombre()  
9   afficher("Pas entre les antécédents")  
10  Pas  $\leftarrow$  saisirNombre()  
11  vider ListeAntécédents  
12  vider ListeImages  
13  Antécédent  $\leftarrow$  Début;  
14  répéter  
15    ListeAntécédents  $\leftarrow$  ajouter(Antécédent);  
16    ListeImages  $\leftarrow$  ajouter(Antécédent*Antécédent - 5);  
17    Antécédent  $\leftarrow$  Antécédent + Pas  
18  jusqu'à Antécédent > Fin;  
19  afficher(ListeAntécédents);  
20  afficher(ListeImages);
```

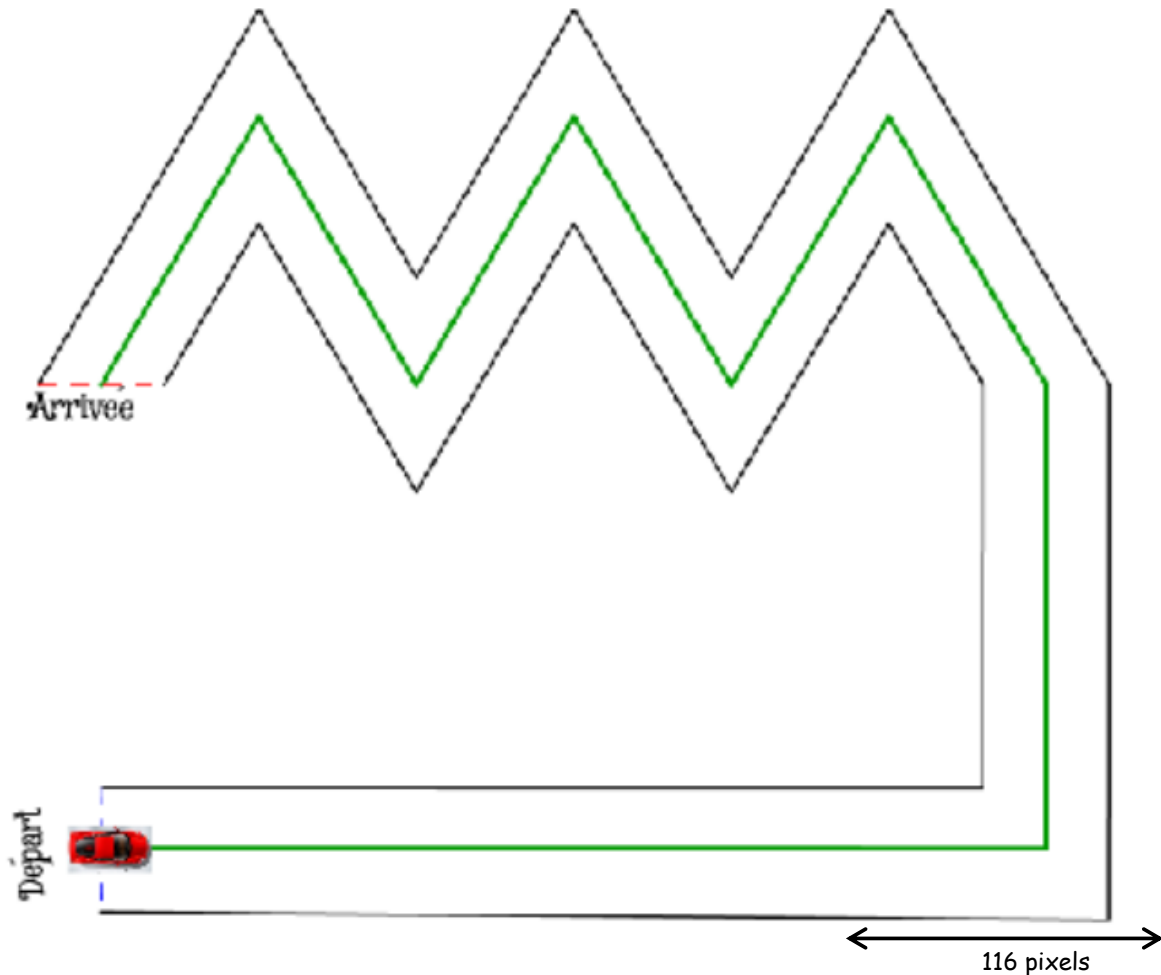
La course ! (Sujet A)

Partie A : en débranché

Voici le chemin (tracé sur le circuit) qu'a parcouru le lutin suivant : 

Ecris en langage naturel un algorithme décrivant exactement ce tracé.

Tu expliqueras précisément ta démarche.



M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

5^{èmes} (API différenciée et évaluée)

Partie B : Sur le logiciel de programmation (Scratch)

- 1) Ouvre le fichier API (Sujet A).



- 2) Dans le bloc commençant par , par un programme à l'aide des  traduis ton algorithme SANS le modifier instructions que tu connais sur Scratch.
- 3) a) Si la voiture ne fait pas le même chemin que celui qui est tracé, explique quelles sont les erreurs et comment les corriger.
- b) Si la voiture fait le même chemin que celui qui est tracé, explique le choix que tu as fait pour tes angles.

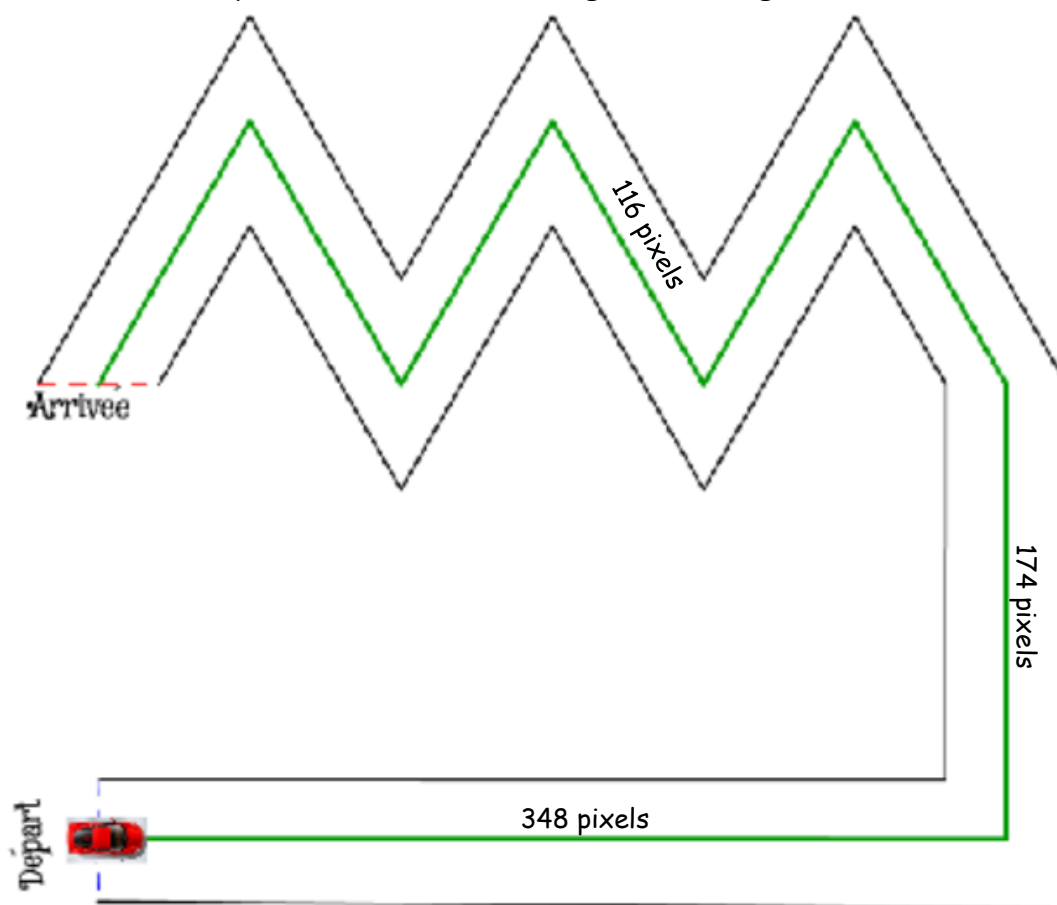


Ne touche pas au bloc « Réinitialiser ».

Pense à enregistrer dès le départ ton travail dans groupe-classe-travail-API sous le nom **NOM.Prénom.API**.

Coup de pouce 1 :

Voici les distances à parcourir avant de changer d'orientation :

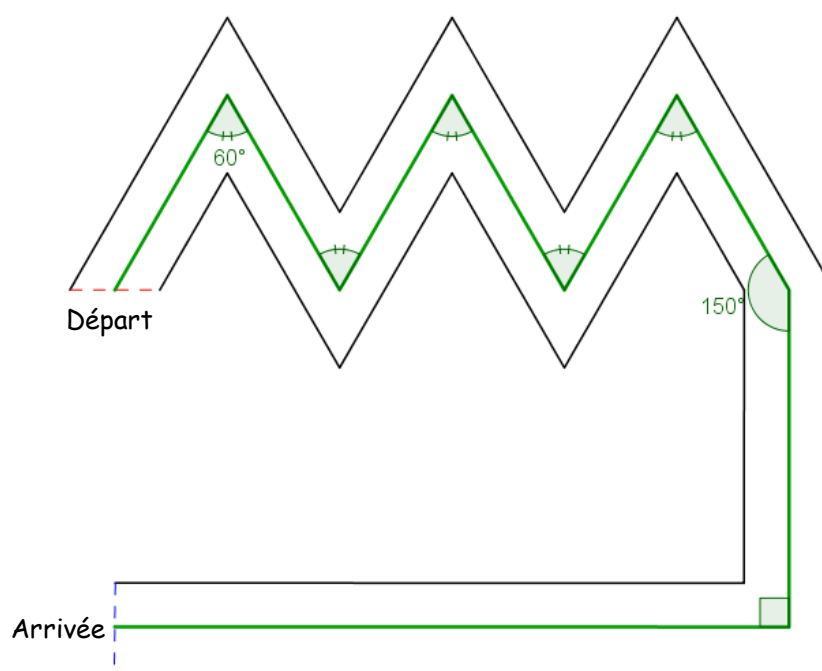


M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

5^{èmes} (API différenciée et évaluée)

Coup de pouce 2 :

Voici les angles que l'on peut mesurer sur la carte :



M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

5^{èmes} (API différenciée et évaluée)

API différenciée et évaluée

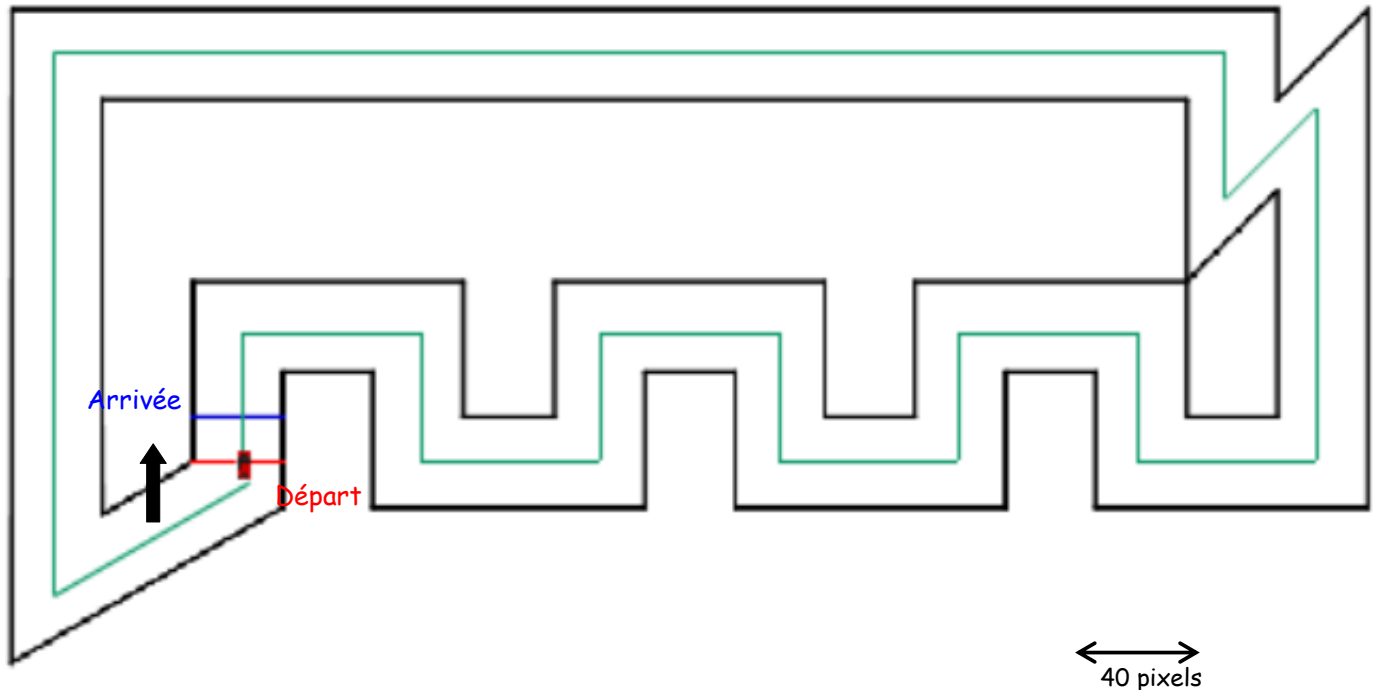
La course ! (Sujet B)

Partie A : en débranché

Voici le chemin (tracé sur le circuit) qu'a parcouru le lutin suivant : .

Ecris en langage naturel un algorithme décrivant exactement ce tracé.

Tu expliqueras **précisément** ta démarche.



M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

5^{èmes} (API différenciée et évaluée)

Partie B : Sur le logiciel de programmation (Scratch)

4) Ouvre le fichier API (Sujet B).



5) Dans le bloc commençant par , traduis ton algorithme **SANS le modifier** par un programme à l'aide des instructions que tu connais sur Scratch.

6) a) Si la voiture ne fait pas le même chemin que celui qui est tracé, explique quelles sont les erreurs et comment les corriger.

b) Si la voiture fait le même chemin que celui qui est tracé, explique le choix que tu as fait pour tes angles.



Ne touche pas au bloc « Réinitialiser ».

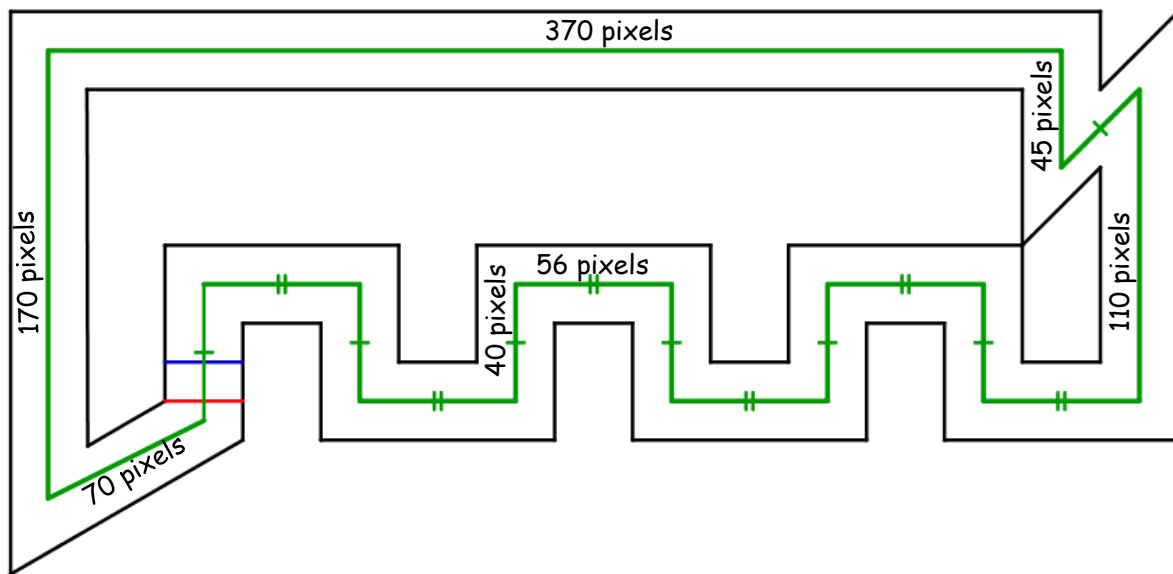
Pense à enregistrer dès le départ ton travail dans groupe-classe-travail-API sous le nom **NOM.Prénom.API**.

M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

5^{èmes} (API différenciée et évaluée)

Coup de pouce 1 :

Voici les distances à parcourir avant de changer d'orientation :

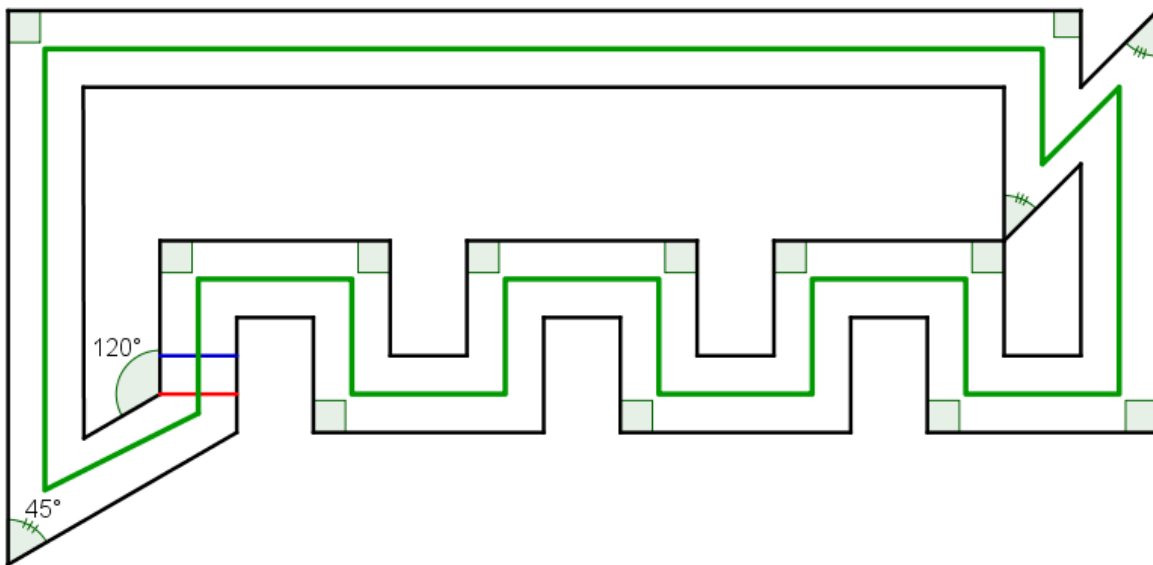


M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

5^{èmes} (API différenciée et évaluée)

Coup de pouce 2 :

Voici les angles que l'on peut mesurer sur la carte :



M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

5èmes (API différenciée et évaluée)

API différenciée et évaluée

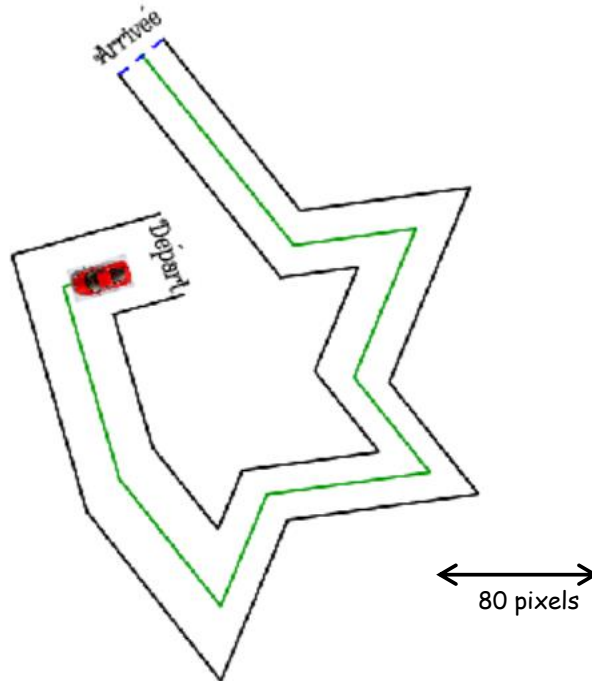
La course ! (Sujet C)

Partie A : en débranché

Voici le chemin (tracé sur le circuit) qu'a parcouru le lutin suivant : .

Ecris en langage naturel un algorithme décrivant exactement ce tracé.

Tu expliqueras **précisément** ta démarche.



M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

5^{èmes} (API différenciée et évaluée)

Partie B : Sur le logiciel de programmation (Scratch)

1) Ouvre le fichier API (Sujet C).



2) Dans le bloc commençant par , traduis ton algorithme **SANS le modifier** par un programme à l'aide des instructions que tu connais sur Scratch.

3) a) **Si la voiture ne fait pas le même chemin que celui qui est tracé**, explique quelles sont les erreurs et comment les corriger.

b) **Si la voiture fait le même chemin que celui qui est tracé**, explique le choix que tu as fait pour tes angles.



Ne touche pas au bloc « Réinitialiser ».

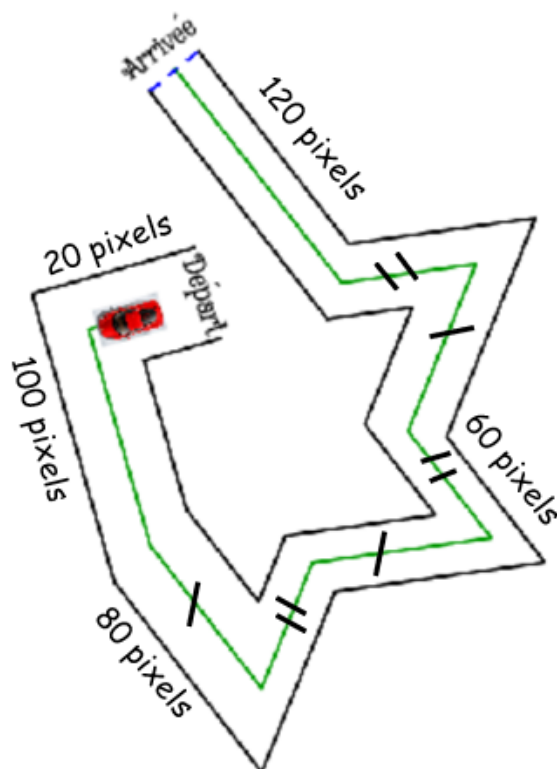
Pense à enregistrer dès le départ ton travail dans groupe-classe-travail-API sous le nom **NOM.Prénom.API**.

M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

5^{èmes} (API différenciée et évaluée)

Coup de pouce 1 :

Voici les distances à parcourir avant de changer d'orientation :

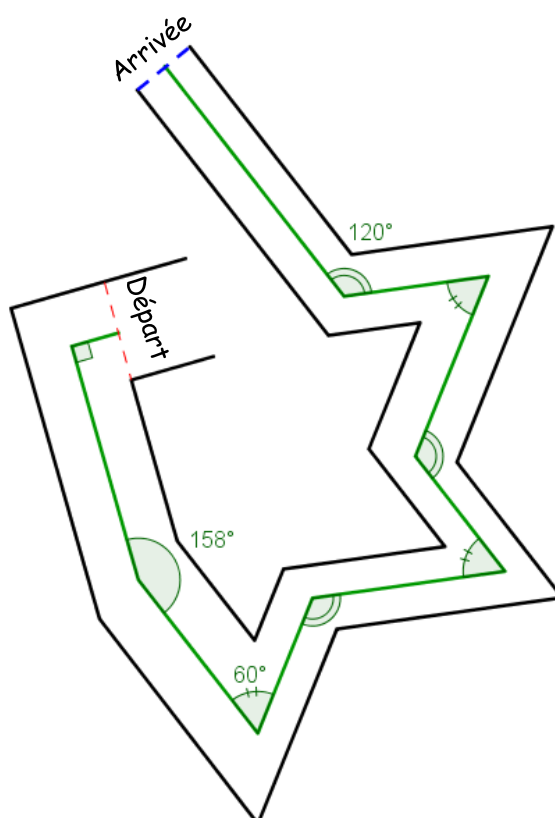


M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

5^{èmes} (API différenciée et évaluée)

Coup de pouce 2 :

Voici les angles que l'on peut mesurer sur la carte :



M^{me} Lucas - Professeure de Mathématiques

5^{èmes} (API différenciée et évaluée)

MATHÉMATIQUES CYCLE 3

L'INFORMATIQUE SANS ORDINATEUR : ALGORITHMIQUE DÉBRANCHÉE

Activité 9 : LA VILLE EMBOURBÉE

Références au programme et au socle commun

Compétences	Domaines du socle
Chercher ☞ prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc ; ☞ s'engager dans une démarche, observer, coopérer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle ; ☞ tester, essayer plusieurs pistes de résolution.	2, 4
Modéliser ☞ utiliser les mathématiques pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne ;	1, 2, 4
Représenter ☞ utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, etc. ;	1
Raisonner ☞ résoudre des problèmes nécessitant l'organisation de données multiples ou la construction d'une démarche qui combine des étapes de raisonnement ; ☞ progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui ; ☞ justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.	2, 3, 4
Communiquer ☞ utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer une argumentation ; ☞ expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.	1, 3

Objectifs :

- utilisation d'un graphe pour résoudre un problème
- appréhender les notions de réseau et de connexion à un réseau

Compétences travaillées :

- schématiser une situation problème sous la forme d'un graphe
- utiliser ce graphe pour résoudre un problème

Séance 1							
DISCIPLINE : maths							
Objectif : mise en projet							
Phase	durée	Compétence	organisation	activité des élèves	activité du maître Consignes	Matériel	Bilan/Observation s
découverte	5'	Découvrir un nouveau support	individuel	Les élèves découvrent un document visuel et se questionnent.	Distribuer les maisons sans les chemins. Pas de consigne. Phase d'observation. Définir ce qu'est un chemin.	Plan sans les chemins par élève cf annexe	La phase d'observation peut être très rapide mais il faut prévoir un temps pour définir la notion de chemin.
Situation problème	2'	Rechercher une solution	individuel	Les élèves cherchent seuls.	« Vous devez relier toutes les maisons » Raconter l'histoire : le facteur doit passer par toutes les maisons. Expliquer comment compter les chemins (un chemin va d'une maison à l'autre) Cf annexe	Plan sans les chemins par élève sur A5 ou A4. <u>Commentaire</u> : possibilité de plastifier les plans et d'utiliser un feutre effaçable pour faire plusieurs essais.	Certains élèves peuvent rester inactifs car ils pensent avoir trouvé la solution demandée.
recherche	10'	Rechercher une solution optimale	Individuel puis binôme	Les élèves cherchent à deux.	« Passez d'une maison à une autre en faisant le moins de chemins possibles. »	Plan sans les chemins par élève	Cette phase est utile aux élèves qui ne remettent pas en cause leur stratégie seul.
Mise en commun	10'	Expliciter sa procédure	collectif	Les élèves viennent exposer leur solution. Faire venir les solutions les plus pertinentes pour la suite.	Préciser qu'on ne présente au tableau que les solutions qui présentent moins de chemins que ce qui a déjà été présenté.	Présentation au tableau/projection (selon matériel)	Émergence de différentes stratégies qui aboutissent à la même conclusion Mettre en avant que la maison de départ n'a pas d'importance. Les élèves se

							rendent compte que la longueur du chemin n'a pas d'importance. Certains ont vu tout de suite la règle n-1 avec n=nombre de maisons. Il est donc possible de compiler les séances 1 et 2 selon la rapidité de la classe.
--	--	--	--	--	--	--	--

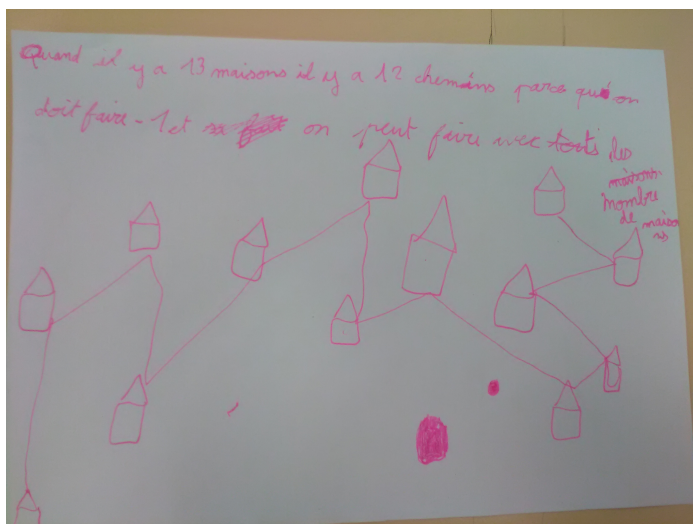
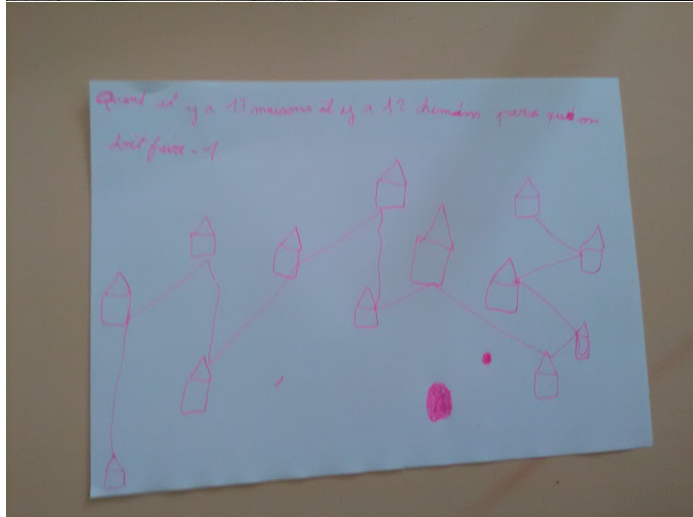
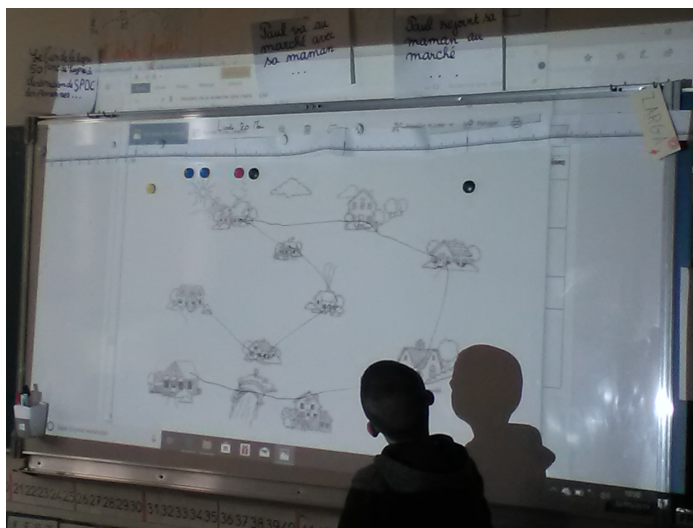
Séance 2							
DISCIPLINE : maths							
Objectif : établir et rédiger une règle							
Phase	durée	Compétence	organisation	activité des élèves	activité du maître Consignes	Matériel	Bilan/Observations
Situation problème	5'	Rechercher une solution optimale	Par groupe de 2	Les élèves cherchent le moins de chemins possibles	Proposer d'autres plans différents avec un même nombre de maisons (même nb pour les différents groupes avec des maisons positionnées différemment) cf annexe	3 plans par groupe avec maisons positionnées différemment sans les chemins par groupe : groupe 1 =	Difficultés pour certains élèves de coopérer pour effectuer les chemins. Les inciter à effectuer une vérification du travail de leur

						6A-7A-12A groupe 2= 7B-12B-13A	camarade. Débattre si besoin.
Confrontation en groupe	5'	Confronter ses recherches Argumenter son point de vue	Deux groupes de 2	Confrontation des recherches des résultats et des plans		Lors de la constitution des groupes de 4, il faut regrouper un binôme 1 et un binôme 2 (afin que les groupes de 4 aient les 6 fiches)	Réguler les phases d'échanges.
Recherche	2'	Conforter une recherche	collectif	Sans plan, en utilisant les recherches précédentes, trouver le nombre de chemins	« Peut-on prévoir avec 23 maisons le nombre de chemins ? » « Peut-on prévoir avec 102 maisons le nombre de chemins ? » Donner des exemples avec des plus grands nombres.		Cette phase est très rapide, les élèves comprennent vite la règle. Cette phase est nécessaire afin de les guider vers la structuration de leur pensée.
structuration	10'	Expliciter sa procédure à l'écrit	individuel	Les élèves font une trace écrite pour présenter les résultats.	L'enseignant demande de voir si une règle peut être énoncée. « Rédigez une règle permettant de trouver le nombre de chemins sans les tracer »	Feuille vierge A5 (brouillon)	Faire des pauses pour relancer certains élèves qui n'arriveraient pas à transcrire leur pensée.
Mise en commun et structuration	5'	Expliciter sa procédure Élaborer une procédure commune	collectivement	Les élèves expliquent comment trouver le nombre de chemins maximum	Faire apparaître la notion de n-1 (avec n le nombre de maisons)		Les élèves ne maîtrisant pas encore les symboles mathématiques, l'écriture « n-1 » n'apparaît généralement pas. Elle est traduite

							sous forme de phrase.
--	--	--	--	--	--	--	-----------------------

Séance 3							
DISCIPLINE : maths							
Objectif : utiliser un graphe pour résoudre un problème							
Phase	durée	Compétence	organisation	activité des élèves	activité du maître Consignes	Matériel	Bilan/Observations
Situation problème	3'	Comprendre une consigne de travail	collectivement	Écoute attentive des consignes .	Lire l'annexe (texte sur la ville embourbée) « Utilisez le moins de pavés possible pour que toutes les maisons soient reliées »	Texte la ville embourbée pour l'enseignant	Si les élèves ne font pas le lien avec les séances précédentes : rappeler n-1.
recherche	5'	Recherche	seul	Les élèves cherchent avec les jetons	Passer et relancer les élèves qui bloquent	Un plan A4 de la ville avec pavés (annexe) et des jetons (pois chiches, haricots secs...)	Préciser que la taille du pavé n'est pas importante, un pavé correspond à un jeton.
Confrontation	15'	Recherche d'une solution optimale	Par deux	Les élèves essaient, notent sur leurs plans et se mettent d'accord pour présenter une solution optimale où ils colorient le meilleur chemin	Passe et régule les différents groupes en mettant en avant les critères déjà connus (n-1, taille des pavés...)	Même matériel pour faire des essais + petits plans (annexe) pour noter les essais et en fin de recherche un plan A4 par groupe pour présenter le travail.	Pour les plus rapides, possibilité de différencier en faisant vérifier par un autre groupe. l'enseignant doit relancer et demander de vérifier et de chercher si besoin une meilleure solution pour que tous les élèves restent actifs.

Mise en commun	10'	Expliciter sa procédure et la confronter à celle des autres	collectivement	Éliminer les faux (lien avec n-1)	Prendre la meilleure proposition (moins de pavés) et la vérifier ensemble. Faire énoncer les critères de vérification; le premier étant n-1 chemins et éliminer les chemins inutiles. « Quelles sont les procédures les plus efficaces ? »	plan A3 (annexe agrandie) ou schéma au tableau	Mise en commun des procédures (avec plan A3 ou schéma au tableau). Le but étant d'aboutir à une des deux procédures : éliminer les plus grands chemins ou garder les plus courts en vérifiant leur utilité.
réinvestissement	5'	Appliquer une stratégie	seul	Refaire l'activité en utilisant une des deux procédures mises en place.	Rappeler de respecter les procédures (les grandes phases peuvent être affichées ou écrites au tableau)	Plan annexe	
Lien avec la vie quotidienne		Comprendre le fonctionnement de la vie quotidienne	collectivement	Les élèves découvrent le rapport entre leurs recherches et la vie quotidienne	Faire le lien avec le quotidien : réseaux d'eau, de gaz, trafic aérien, remontées mécaniques, chemins de fer, ponts entre les archipels.		



6 A



7 A



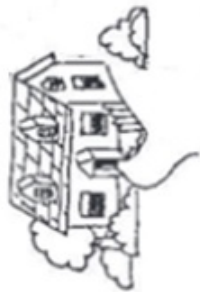
7B

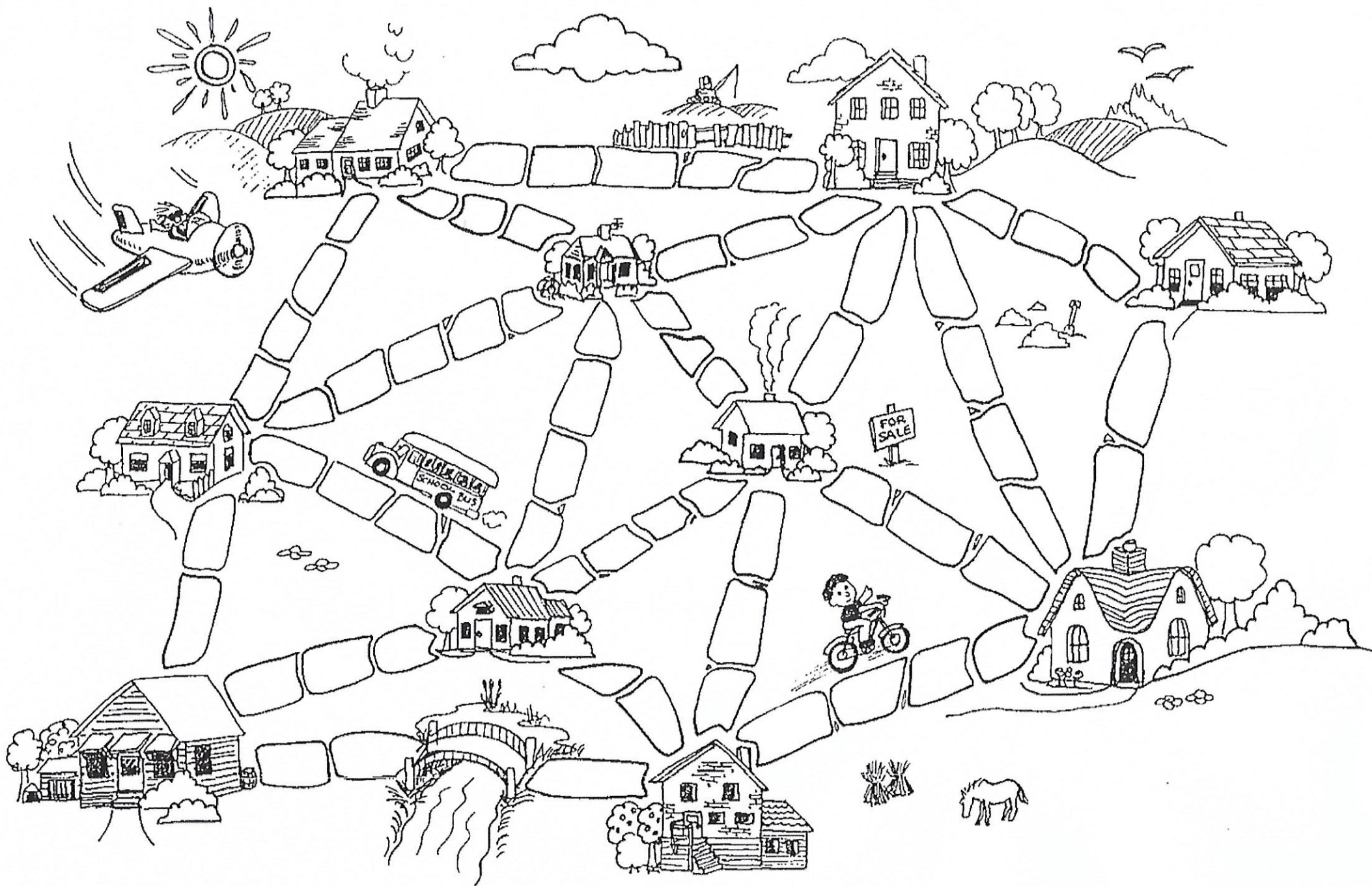




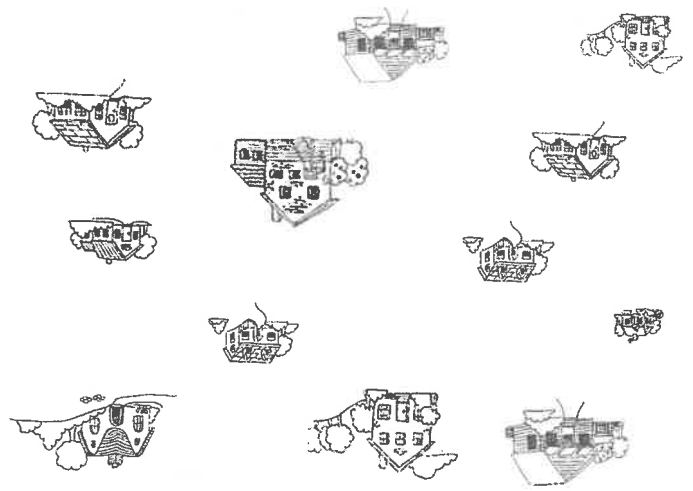






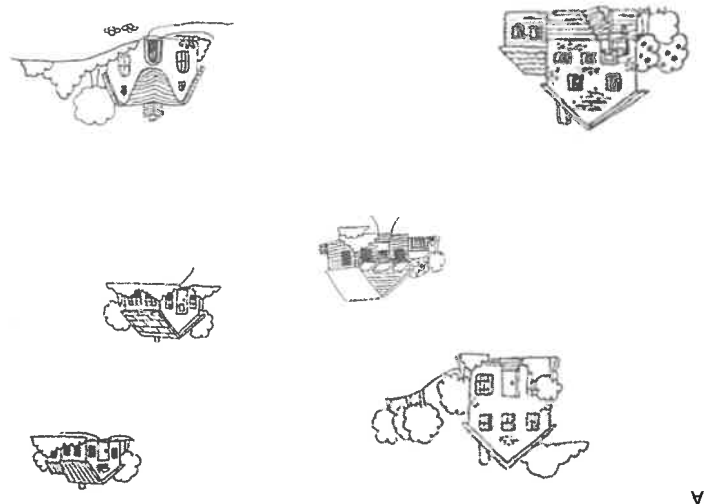


13 A



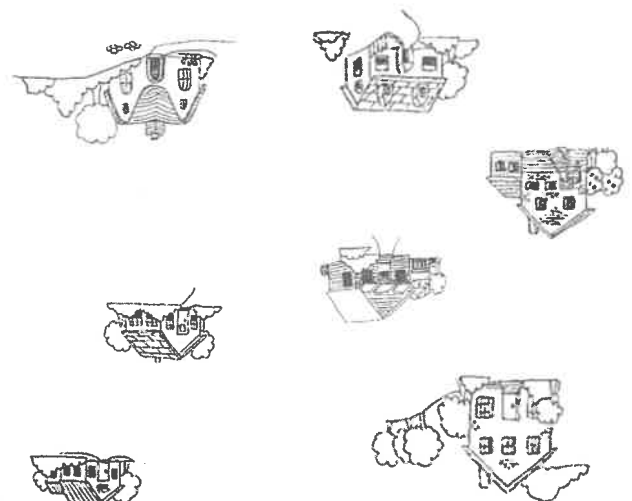
12 B

12 A



6 A

7 A



7 B

MATHÉMATIQUES CYCLE 3

L'INFORMATIQUE SANS ORDINATEUR : ALGORITHMIQUE DÉBRANCHÉE

Activité « Trouver le plus petit nombre »

Références au programme et au socle commun

Domaines travaillés :

Domaine 1.3 : Les langages pour penser et communiquer : Comprendre, s'exprimer en utilisant les langages mathématiques, scientifiques et informatiques

- Traiter et organiser des données,
- Recourir à des représentations variées d'expériences (schémas)

Domaine 2 : Les méthodes et outils pour apprendre

- Organiser leur travail pour améliorer l'efficacité des apprentissages
- Coopérer en développant le travail en groupe

Domaine 3 : La formation de la personne et du citoyen

- Construire chez les élèves l'idée d'argumentation

Domaine 4 : Les systèmes naturels et les systèmes techniques

- Susciter les questionnements des élèves et la recherche de réponses
- Résoudre des problèmes (tâtonnement, essais-erreurs)

Compétences travaillées	Domaines du socle
Chercher - prélever et organiser les informations nécessaires à la résolution de problèmes à partir de supports variés : textes, tableaux, diagrammes, graphiques, dessins, schémas, etc ; - s'engager dans une démarche, observer, questionner, manipuler, expérimenter, émettre des hypothèses, en mobilisant des outils ou des procédures mathématiques déjà rencontrées, en élaborant un raisonnement adapté à une situation nouvelle ; - tester, essayer plusieurs pistes de résolution.	2, 4
Modéliser utiliser les mathématiques pour résoudre quelques problèmes issus de situations de la vie quotidienne ;	1, 2, 4
Représenter utiliser des outils pour représenter un problème : dessins, schémas, diagrammes, graphiques, écritures avec parenthésages, etc.	1, 5
Raisonner - résoudre des problèmes nécessitant l'organisation de données multiples ou la construction d'une démarche qui combine des étapes de raisonnement ; - progresser collectivement dans une investigation en sachant prendre en compte le point de vue d'autrui ; - justifier ses affirmations et rechercher la validité des informations dont on dispose.	2, 3, 4
Communiquer - utiliser progressivement un vocabulaire adéquat et/ou des notations adaptées pour décrire une situation, exposer une argumentation ; - expliquer sa démarche ou son raisonnement, comprendre les explications d'un autre et argumenter dans l'échange.	1, 3

Objectifs :
- utilisation d'un graphe pour résoudre un problème - Concevoir collectivement un algorithme, l'expliciter et l'optimiser.
Compétences travaillées :
- schématiser une situation problème sous la forme d'un graphe - utiliser un graphe pour résoudre un problème

Préambule :

Afin de ne pas perdre de vue l'objectif de l'algorithmique débranchée, il est nécessaire de rappeler à chaque début de séance que les élèves vont travailler comme des ordinateurs : comparaison des nombres deux à deux et en silence.

Séance 1						
DISCIPLINE : mathématiques						
Objectif : Approche empirique du problème						
Phase	Durée	Compétence	Organisation	Activité des élèves	Activité du maître Consignes	Matériel
Recherche collective	2 min	Chercher, Raisonner, Communiquer	Prévoir de l'espace	Libre	« Organisez-vous pour déterminer, sans vous parler, le plus petit des nombres distribués » L'enseignant chronomètre.	Série n° 1 de 30 affichettes en annexe
Synthèse	5 min	Modéliser, Raisonner Communiquer		S'expriment et écoutent	Organise les débats, oriente les enfants vers l'occupation de l'espace	
Recherche en demi-classe	10 min concertation puis 2 min recherche, puis 8 min synthèse, soit 20 min au total	Chercher, Raisonner, Communiquer	Prévoir un lieu où les deux demi classes pourront travailler sans se gêner.	Se concertent, mettent en application la méthode négociée collectivement, puis rendent compte de leurs résultats	« Pour mettre au point une méthode efficace, on va d'abord travailler avec moins de nombres à classer, en demi-classe. L'objectif est d'identifier le plus petit nombre. Vous devrez respecter le silence et réaliser les comparaisons deux par deux, comme un ordinateur. » L'enseignant ne fait pas de commentaire lors de la synthèse.	Série n° 2 de 30 affichettes en annexe
Recherche en demi-classe	5 min concertation puis 2 min recherche, soit 7 min au total	Chercher, Raisonner, Communiquer	Comme précédemment	Même activité que précédemment.	Observe	Comme précédemment (intervertir les demi-paquets de nombres)
Synthèse finale	10 min	Modéliser, Communiquer		Écoutent, participent	Formalise l'utilité de mettre à l'écart les plus grand de chaque comparaison, l'organisation spatiale...	

Bilan de la séance expérimentée par nos classes :

La série d’affichettes proposée en annexe peut être adaptée en fonction du niveau des élèves. Notre choix a été que cette activité ne constitue pas un exercice de numération. Les nombres ne devaient pas être un obstacle pour les élèves en difficulté.

Lors de la synthèse finale certains groupes ont proposé : de se mettre en ligne, en ronde... L’enseignant ne doit pas influencer les organisations spatiales qui émergent.

Séance 2						
DISCIPLINE : mathématiques						
Objectif : Trouver le minimum parmi huit nombres						
Phase	Durée	Compétence	Organisation	Activité des élèves	Activité du maître Consignes	Matériel
Recherche	25 min	Chercher, Modéliser, Représenter, Raisonner, Communiquer	5 minutes en individuel puis 20 minutes en groupes de quatre	Chaque groupe produit une affiche.	« Imaginez huit élèves tenant chacun un nombre. Ils doivent, en silence et en comparant deux à deux, trouver le plus petit nombre. Préparez-leur un plan qui leur montre comment s'organiser. »	Une affiche par groupe
Restitution	20 min	Communiquer		Expliquent, débattent	On montre les productions des groupes et on les discute.	De quoi montrer les productions des groupes.
Formalisation	5 min	Représenter		Écoutent	On explicite collectivement le graphe en prenant des exemples. On prendra le temps de bien distinguer le nombre total de comparaisons et le nombre de comparaisons faites en parallèles.	Graphe en annexe (Quart de finale, demi-finale, finale) projeté à la classe.

Bilan de la séance expérimentée par nos classes :

Des exemples de productions d’élèves sont proposés en annexe.

Cette séance est l’occasion de différencier schéma et dessin à partir des productions des élèves.

Séance 3						
DISCIPLINE : mathématiques						
Objectif : Approche méthodique du problème						
Phase	Durée	Compétence	Organisation	Activité des élèves	Activité du maître Consignes	Matériel
Application théorique	10 min	Chercher	En individuel	Chaque élève reçoit un graphe à huit entrées et doit, l'utiliser pour extraire le plus petit nombre.	L'enseignant choisit des nombres adaptés à sa classe. Il peut les dicter, les donner ou laisser libre choix à chaque élève.	Graphes en format A5 (en annexe)
Recherche	30 min	Chercher, Modéliser, Représenter, Raisonner, Communiquer	10 minutes en individuel puis 20 minutes en groupes de quatre	Préparent un plan. Chaque groupe produit une affiche.	« Imaginez la classe entière où chaque élève tient un nombre. Il faut, en silence et en comparant deux à deux, trouver le plus petit nombre. Préparez-leur un plan qui leur montre comment s'organiser. »	Une affiche par groupe
Synthèse	15 min	Raisonner, Communiquer		Expliquent, débattent	Montrer les propositions des groupes, demander d'en choisir une que l'on testera dans la cour. Faire préciser l'organisation fine (matériel nécessaire, synchronisme, parité, anticipation des étapes)	De quoi montrer les productions des groupes.

Bilan de la séance expérimentée par nos classes :

Le choix de dicter les nombres au début de cette séance constitue une activité de numération supplémentaire facultative.

La synthèse est essentielle pour préparer la séance suivante :

- Matériel nécessaire : pour matérialiser au sol le graphe choisi, on peut utiliser des tracés à la craie, des plots, des cerceaux, des cordes...
- Le synchronisme : les comparaisons deux à deux se font simultanément, l'organisation spatiale doit faciliter ce synchronisme.
- La parité : une attention particulière doit être portée au niveau du graphe pour le déplacement du nombre qui se trouverait être seul (cas d'une quantité impaire de nombres à comparer lors d'une étape). Voir des exemples en annexe.

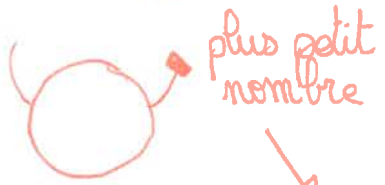
Séance 4						
DISCIPLINE : mathématiques						
Objectif : Vérification de la méthode choisie.						
Phase	Durée	Compétence	Organisation	Activité des élèves	Activité du maître Consignes	Matériel
Préparation	10 min	Raisonnement, communication	En classe entière	Se souviennent et se projettent.	Réactiver les conclusions de la séance précédente. Souligner le besoin de discipline dans la réalisation de l'algorithme (respect du synchronisme, ...) Donner la consigne : « Écrivez sur votre feuille, sans le révéler, un nombre à trois chiffres. » Ramasser les feuilles.	De quoi montrer la proposition retenue la fois passée. Feuilles et crayons.
Application concrète	15 min		Prévoir de l'espace	Préparent le graphe au sol. Puis appliquent l'algorithme choisi, réitèrent.	Observer. Distribuer les nombres. Chronométrer.	Matériel choisi lors de la séance précédente. Chronomètre
Application concrète	15 min		Prévoir de l'espace	Reproduisent l'activité en essayant d'améliorer le chrono.	Redistribuer les mêmes nombres. Chronométrer.	

Bilan de la séance expérimentée par nos classes :

Écriture des nombres : on pourrait donner les nombres à comparer mais l'appropriation de l'activité a été favorisée par la production personnelle. Afin de limiter le risque de doublons l'enseignant pose des contraintes : pas deux fois le même chiffre, pas de multiples de 10 ...

Investissement des élèves : cette activité a généré un enthousiasme général d'abord favorisé par le chronométrage mais également par le fait que cette dernière séance est entièrement prise en charge par les élèves (réflexion en amont, préparation du sol et choix des nombres). Nous déclinons toute responsabilité sur le caractère addictif de l'activité !

G1



plus petit
nombre



plus petit
nombre



plus petit
nombre



plus petit
nombre

plus petit
nombre



G2



plus petit
nombre

G4

G3

