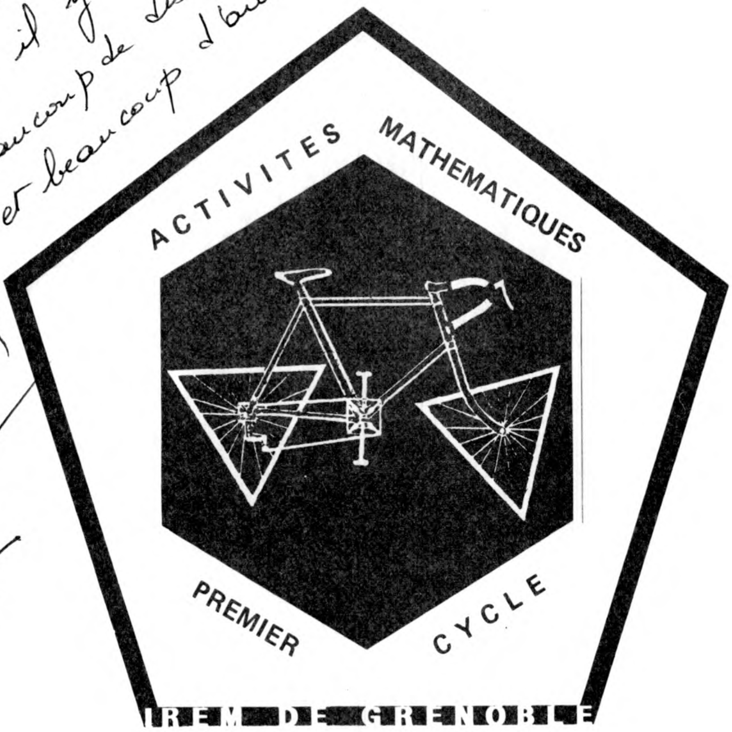
irem de Grenoble

Ce n'est pas original
Ce n'est pas non plus une
photocopie. Mais il y a
derrière tout cela, beaucoup de discussions
passionnées et animées et beaucoup d'oubliés.



ACTIVITES MATHEMATIQUES

C.P.P.N. SOUTIEN 6e-5e

OCTOBRE 1981

Animateurs de l'I.R.E.M. de GRENOBLE ayant participé au groupe C.P.P.N. Elèves en difficultés en 1980-1981.

Robert BOISSOU
Bernard CAPPONI
Philippe CLAROU
Nadine DESCHATRES
Rirette GUILLERMARD
Simone VIGNAL

Rédaction	Bernard CAPPONI Philippe CLAROU
Dessins	Christian BARTH Bernard CAPPONI
Frappe et composition	Annie BICAIS

Toutes les remarques et suggestions concernant ce fascicule sont à adresser au groupe CPPN - élèves en difficultés de l'IREM de Grenoble

B.P. 41

38401 Saint Martin d'Hères

IREM de GRENOBLE — octobre 1981

Sommaire

Commentaire général

I – UN GROUPE I.R.E.M.

Depuis la rentrée scolaire 1975 jusqu'à 1980, un groupe d'animateurs de l'I.R.E.M. de Grenoble s'est réuni pour réfléchir et animer des stages sur les classes de 6ème et de 5ème. Il a expérimenté de nombreuses activités, notamment géométriques. Peu à peu il s'est fait une certaine idée des objectifs qu'on peut se donner dans ces classes et de l'action pédagogique qu'on peut y mener. Il a toujours cherché à proposer des exercices répondant à un même état d'esprit, faisant appel à des situations familières, ayant un caractère accrocheur par le sujet et par la présentation, comportant des difficultés progressives et ayant toujours de nombreux prolongements.

Ces activités nous ont permis d'observer les élèves et plus particulièrement ceux qui étaient en difficultés ou même en échec total. Nous avons constaté, à l'occasion de certains travaux proposés, que ces élèves devenaient soudain très actifs et pleins d'initiatives. Et même s'ils ne réussissaient pas, ils sortaient au moins du blocage dans lequel l'enseignant avait l'habitude de les voir. Deux animateurs, ayant toujours participé au groupe 6ème-5ème et qui avaient en charge depuis 1 et 2 ans une classe de C.P.P.N.* ont pensé profiter des observations et des réflexions faites jusque là. Puisque certaines activités semblaient bien adaptées à des élèves en difficultés pourquoi ne pas les utiliser en C.P.P.N. ? Il s'est donc constitué un groupe IREM qui a réuni, durant l'année 1980-1981, deux enseignants de L.E.P. (1ère année de préparation au C.A.P.), une enseignante spécialisée de S.E.S. (4ème année), deux enseignants ayant chacun une C.P.P.N.

Intitulé «Elèves en difficultés, classe de C.P.P.N.», ce groupe s'est donné comme objectif pour 1980-1981, de réunir des documents susceptibles d'être utilisés avec des élèves en échec scolaire, notamment en C.P.P.N. Il aurait été possible de se consacrer de façon générale aux élèves en difficultés. Mais il nous a paru important que dans un premier temps, le travail porte essentiellement sur les classes de C.P.P.N. A ce niveau en effet, une nouvelle situation s'instaure. Cette classe était autrefois confiée à des «maîtres de transition» qui étaient des instituteurs spécialisés assurant tout l'enseignement. Depuis trois ans, la filière des classes de transition n'existe plus. Ces maîtres sont peu à peu intégrés P.E.G.C. N'importe quel enseignant est désormais susceptible d'y enseigner sa spécialité. Ce n'est pas sans poser de problèmes. Quiconque n'ayant pas d'expérience suffisante, se trouve désorienté par le caractère spécifique de ces classes. D'autant plus qu'il n'existe, à notre connaissance, qu'un seul manuel scolaire de mathématiques pour la C.P.P.N. (Editions Nathan). Cet ouvrage nous a semblé ne répondre qu'à deux soucis :

- donner des exercices de calculs sur les quatre opérations et les mesures ;
- rattacher ces exercices à des situations dites «de la vie courante».

* C.P.P.N. : Classe préprofessionnelle de niveau.

Il nous a paru possible de proposer autre chose, compte tenu de la réflexion poursuivie jusque là à l'I.R.E.M. sur le 1er cycle de l'enseignement secondaire.

Bien qu'ils aient été expérimentés dans des classes, les documents proposés dans ce fascicule ne doivent pas être pris comme des documents modèles. Ils ne présentent pas non plus, tout ce qui doit être abordé. Ils sont un exemple d'une exploitation possible de quelques idées, réalisables dans ces classes, qui peuvent être le support d'une action pédagogique semblable à celle que le groupe 6ème-5ème a peu à peu élaborée. Ces activités permettent souvent de déclencher une attitude active.

II – REFLEXIONS GENERALES A PROPOS DES CLASSES DE C.P.P.N.

1. Une situation de fait.

Les classes de C.P.P.N. constituent presque toujours des classes à part dans les collèges. Tout comme les S.E.S* qui, lorsqu'elles existent dans un collège, n'ont pratiquement aucun contact avec le reste de l'établissement, les C.P.P.N. se trouvent en marge des autres classes du 1er cycle. Parfois cette mise à l'écart est le fait non seulement des élèves mais aussi des enseignants. Plusieurs éléments y contribuent :

■ Avant la réforme Haby, les C.P.P.N. avaient peu à peu remplacé les classes pratiques pour faire suite aux classes de transition. Ces classes constituaient une véritable filière à travers l'ensemble du 1er cycle. Depuis 1977, les classes des collèges sont hétérogènes. Il n'y a plus de filières type I, II et III et nous ne le regrettons pas. Tous les élèves suivent normalement le 1er cycle de la 6ème à la 3ème, certains allant en 4ème et 3ème préparatoires des L.E.P.**. Seuls vont en C.P.P.N. les élèves de 14 ans ne pouvant être admis ni en 4ème ni en 4ème préparatoire. C'est la seule classe des collèges se souciant d'un enseignement pratique. Elle apparaît même parfois comme un pis-aller imposé par la scolarité obligatoire.

■ D'autre part on peut aussi trouver en C.P.P.N. des élèves venant directement de CM1-CM2. La disparition de la filière III incite quelques enseignants à maintenir le plus longtemps possible dans l'enseignement primaire, des élèves qui ont de grosses difficultés. A 14 ans ils arrivent alors dans le 1er cycle secondaire directement en C.P.P.N. Ils doivent à la fois s'adapter à la structure du collège et à la classe. Ces élèves se trouvent très isolés et posent un problème particulier que l'enseignant seul peut difficilement résoudre. C'est aussi souvent le cas pour des élèves venant directement de 6ème.

■ La plupart des élèves orientés en C.P.P.N. sont issus de milieux socio-culturels déficients. Pour de multiples raisons la famille ne peut prendre part à la scolarité et à ses problèmes. Le support éducatif que les enfants y trouvent est fragile ou inexistant. La majorité d'entre eux a eu à souffrir de carences affectives et éducatives. Et le premier dysfonctionnement social de l'enfant se signifie par l'échec scolaire.

Parce qu'en situation d'échec, un élève de C.P.P.N. est en conflit plus ou moins exprimé avec les structures sociales : celles de la classe, celles de l'école. Et par cette attitude, il se met lui-même en marge. Etre ou se sentir exclu d'un groupe constitue pour l'enfant une véritable souffrance. Il ne peut réagir que par l'agressivité : à l'égard de ses camarades (il arrive difficilement à participer à un jeu, à en accepter les règles) ; à l'égard des adultes (il ne maitrise presque jamais ses réactions et se met ainsi dans des situations inextricables).

■ Depuis la suppression des filières, on trouve dans n'importe quelle classe de 6ème ou de 5ème, un petit nombre d'élèves ayant beaucoup de difficultés et n'étant pas du tout au même niveau que les autres. L'heure de soutien prévue dans l'horaire du cycle d'observation ne leur permet pas de dépasser leur situation d'échec. Il y a bien la possibilité de mettre sur pied un soutien lourd mais son organisation doit se faire au niveau de tout un collège. Ce n'est pas toujours possible. Ce n'est jamais facile. Ne sachant trop que faire pour

* S.E.S. : Section d'éducation spécialisée.

** L.E.P. : Lycée d'enseignement professionnel.

eux mais voulant éviter d'avoir à les «trainer» en cinquième ou même en quatrième certains enseignants les orientent en C.P.P.N., sans pour autant bien connaître le rôle, la structure et les possibilités réelles offertes par cette classe.

La C.P.P.N. doit-elle permettre de recréer une filière ? Doit-elle être une classe ne regroupant que des élèves dont on attend qu'ils aient 16 ans pour les «orienter en vie active» ? Devant l'ampleur des problèmes posés, pédagogiques et autres, le découragement vient vite. Les enseignants se sentent isolés. Leur travail n'est pas valorisé par l'attitude de rejet qu'ont certains de ces élèves en marge de l'école. Chacun fait ce qu'il peut, d'autant qu'il n'y a pas de programme bien défini. Pour quoi et sur quoi se battre ? Et puis, faut-il se battre ? C'est pour ces raisons que presque toujours, les enseignants font tout pour ne pas prendre ces classes, qu'elles restent peu et mal connues, que leurs structures sont parfois bien floues, ce qui n'aide pas à créer une atmosphère vivable tant pour les enseignants que pour les élèves. Plus que tout autre un élève de C.P.P.N. sera perturbé par une structure scolaire mal définie.

2. A propos des textes officiels relatifs aux C.P.P.N.

* Origine des élèves.

D'après les textes, sont admis en C.P.P.N., les élèves âgés de 14 ans qui n'ont été orientés ni en 4ème ni en L.E.P., pour leur permettre de consolider leurs connaissances de base, de choisir leur voie professionnelle ou de confirmer un choix fait antérieurement.

Il ne s'agit pas là, d'un enseignement professionnel mais d'une préparation à recevoir celui-ci l'année suivante. En effet, à l'issue d'une première année de C.P.P.N., les élèves peuvent être orientés en L.E.P. (4ème préparatoire en vue du C.A.P.), en C.P.A. (classe préparatoire à l'apprentissage) ou redoubler.

* Effectif - horaire.

«La classe préprofessionnelle de niveau est une classe de mise à niveau, d'observation et d'orientation. Son effectif est compris entre 13 et 25 élèves. Pour certains exercices, la classe est dédoublée quand son effectif dépasse 15 élèves». (Circulaire 72 109 du 10 mars 72).

L'horaire est prévu ainsi (circulaire 77 204 du 8 juin 1977). :

- Information et Expression 7 heures (4 + 3).
- Technologie, Sciences et Mathématiques 10 heures (6 + 4).
- Education physique et sportive 5 heures.
- Bancs d'essai 6 heures (0 + 6).

Cette répartition peut être modifiée ; notamment en fonction des stages dans les entreprises qui peuvent être organisés (en particulier pour les élèves effectuant une deuxième année de C.P.P.N.). Il ne s'agit pas des stages de préapprentissage qui, eux, sont propres aux C.P.A*. Ils sont prévus pour aider les élèves à déterminer leur orientation prochaine.

Remarquons tout de suite que les textes octroient aux C.P.P.N. des conditions particulières d'effectifs et une certaine souplesse de l'horaire. Les textes insistent sur l'importance du travail en équipe, et aussi sur les relations devant exister entre activités intellectuelles et manuelles.

3. Dans quelles directions réagir ?

Compte tenu des textes, après avoir travaillé dans ces classes, il nous paraît possible de réagir dans plusieurs directions, comme l'ont déjà fait d'ailleurs un certain nombre d'enseignants.

■ Il est indispensable d'obtenir au moins l'application des textes à propos des effectifs. Il vaut mieux éviter aussi que C.P.P.N. et C.P.A. soient regroupées en une seule classe. Il n'est pas souhaitable, en effet, d'avoir dans un même groupe classe, des élèves suivant un

* C.P.A. : Classe préparatoire à l'apprentissage.

enseignement alterné et d'autres ayant un enseignement à plein temps.

■ Il est indispensable d'arriver au niveau d'un établissement, à ce que ces classes soient prises en charge par une équipe de volontaires. Mais il faut éviter que ce soit toujours les mêmes car on s'use vite en C.P.P.N. Et là plus que partout ailleurs, il faut y croire si on veut y arriver. Il est nécessaire aussi de négocier des possibilités particulières de concertation (une heure hebdomadaire par exemple). Ceci afin de permettre la constitution d'une véritable équipe éducative. Il est important de pouvoir y associer l'assistante sociale scolaire. Elle connaît bien ces élèves et leurs difficultés. Dans certains cas, seule son intervention permet d'établir une relation entre l'enfant, les parents et l'école. Dans tous les cas, sa participation facilite cette relation. Son rôle est essentiel aussi à propos de l'orientation. Il est nécessaire aussi de pouvoir travailler avec la conseillère d'orientation. Cette concertation permet d'assurer la cohésion et la coordination des enseignements manuels généraux, comme le recommande la circulaire 72 109 du 10 mars 1972.

■ Aussi bien dans l'esprit de l'enseignant que dans celui des élèves, la C.P.P.N. doit apparaître comme ayant deux objectifs bien précis et impérieux :

— préparation à une orientation professionnelle ;
— mise à niveau en vue de cette orientation.

Il est difficile de faire ressortir, au moment de l'orientation en C.P.P.N., à tous, parents, élèves, enseignants, que cette classe peut et doit jouer un rôle positif. D'autant plus que chacun ressent cette classe comme en marge du cursus scolaire normal. Mais c'est indispensable pour que l'élève puisse saisir une des dernières occasions d'accéder à une formation professionnelle.

4. A propos de l'orientation.

Ces élèves âgés de 14 ans, issus pour la plupart d'un milieu défavorisé, sont très sensibles aux problèmes de l'emploi et de la formation professionnelle. Cette sensibilisation porte plus sur les problèmes rencontrés par des adultes (leurs parents, leurs voisins...) que sur les problèmes qui vont les concerner plus directement. Les familles ne peuvent pas les aider à trouver les informations utiles. Elles n'ont pas le recul nécessaire. Le dialogue entre parents et enfants est difficile. Les élèves, sur ce point, attendent tout de l'institution scolaire.

Une information complète sur les différents C.A.P. préparés dans les L.E.P. de la région, s'impose. Des visites dans différentes sections, permettront de mieux faire ressortir quelles connaissances sont plus particulièrement utiles pour telle ou telle spécialité.

Une information sur le centre de formation des apprentis (C.F.A.) est particulièrement intéressante. Si un élève, en effet, en fin de C.P.P.N., s'oriente vers une C.P.A., il envisage une formation en apprentissage. Or, au cours de cet apprentissage, il devra suivre des stages dans un C.F.A. (une semaine par mois). Ces stages comportent eux aussi, un enseignement théorique et un enseignement professionnel préparant au même C.A.P. Ces enseignements diffèrent de ceux de L.E.P., cela pour tenir compte du fait qu'ils s'adressent à des apprentis placés en situation professionnelle durant trois semaines.

Il est utile de bien préciser les possibilités réelles de formations proposées par l'agence nationale pour l'emploi (A.N.P.E.) et par les centres de formation professionnelle des adultes (F.P.A.), aux jeunes de 16 ans sortant de l'école sans aucune formation. Des élèves, en effet, rejetant toute scolarité, attendent beaucoup de tels stages. Ils réalisent trop tard que ces stages font toujours largement appel à l'acquis scolaire. Ils sont très étonnés de voir qu'ils sont très proches des formations proposées par les structures scolaires.

L'organisation de visites dans des entreprises est indispensable. Ces visites permettent entre autres de valoriser la formation professionnelle, en la situant dans la réalité du monde du travail.

Mais il faut parfois aller plus loin que la seule information. Comment par exemple déterminer le goût et les aptitudes à suivre une section de C.A.P. comme celle de bijouterie ? Lorsqu'un élève choisit cette spécialité, c'est bien parce qu'il a déjà une petite idée de la question et la visite de l'atelier d'un L.E.P. n'apporte aucune indication nouvelle. Les enseignants de L.E.P. souhaitent recruter des élèves réellement motivés et ayant les aptitudes pour ce travail. Pourquoi ne pas envisager, une demi-journée ou plus de vie réelle en atelier ? Les textes le permettent sous la forme de stages en entreprise, en l'occurrence le L.E.P.

Ce souci d'information sur l'orientation n'est pas l'affaire d'un seul enseignant de CPPN mais celle de tous. Il doit être partagé dès le début de l'année par toute l'équipe éducative. Répondant à une demande authentique de l'élève, cette information permettra d'établir une relation non conflictuelle entre lui et l'enseignant. Cette situation en effet, se basera, non sur l'échec mais sur les goûts et les connaissances de chacun ainsi que sur la perspective de progrés réalisables en cours d'année.

Une réflexion sur l'orientation, menée dès le début de l'année, permet de sortit la CPPN de cette mise en marge, de la replacer dans tout un cursus scolaire, en lui attribuant un rôle dynamique. Et il est indispensable que ce rôle apparaisse aux enseignants, à l'élève et à ses parents lors de la décision d'admission en C.P.P.N.

5. A propos de la mise à niveau.

Pour participer à la classe, les élèves de C.P.P.N. doivent surmonter un manque de maturité et des déséquilibres qui regardent les aspects essentiels de la vie de relation, comme la capacité de communiquer, de donner et de recevoir, de prendre des décisions et d'accepter celles des autres... C'est en cela d'ailleurs que leur échec déborde largement l'échec scolaire. Tout apprentissage en classe doit tenir compte de ces difficultés. Un enfant ne peut progresser que s'il se sent intégré à un groupe dans lequel il peut réussir, être écouté et admis. Il faut donc chercher tous les moyens aidant les relations entre tous et permettant de créer l'entité classe. En ce sens, les activités socio-éducatives surtout si elles se situent en dehors du collège mais avec le même groupe classe, aident toujours ces élèves.

L'objectif de mise à niveau peut ne pas être complètement rattaché à celui de l'orientation. En dehors de toute préoccupation d'avenir professionnel, tout enfant est désireux de sortir de son échec scolaire, en particulier sur les acquis ayant un signifiant social notoire (par exemple la division). Il est important de placer cette mise à niveau sur la base des acquis effectifs des élèves. Et ils en ont ! La difficulté vient du fait qu'ils n'ont pas les mêmes et que les différences sont souvent très grandes.

Le choix des premières activités est particulièrement important. Certaines ont un aspect plus accrocheur et plus valorisant que d'autres. Quelques unes présentent un caractère déclenchant et permettent d'obtenir une autre attitude et par la suite d'aborder d'autres questions plus difficiles. Illustrons cela par un exemple simple : l'utilisation systématique des calculatrices de poche dans une C.P.P.N. Les élèves se voient confier une machine. L'aspect valorisant est évident. D'autant plus qu'ils n'ont pas toujours la possibilité de les utiliser chez eux. Cela évite de revenir sur l'apprentissage de l'algorithme de la division qui représente souvent un échec marquant de l'enseignement primaire. Ce n'est pas en abordant une fois de plus cet apprentissage tant rabaché, que les élèves vont arriver tout à coup à réussir. Au niveau C.P.P.N., étant donné le temps consacré jusque là à cette opération, si ces élèves devaient un jour intégrer de façon durable ce mécanisme, il y a longtemps que ce serait fait. La maitrise facile, grâce aux calculettes, du résultat de toute opération, permet à l'élève de consacrer plus d'attention au raisonnement. C'est en cela que cette utilisation a un caractère déclenchant et loin d'être un gadget, la machine permet l'accés à des notions plus difficiles comme par exemple la proportionnalité.

Un élève a bien plus l'impression de progresser s'il peut situer ses connaissances par rapport à une référence prise en dehors de la classe. Certaines questions d'épreuves de C.A.P., de D.F.E.O. (diplôme de fin d'étude obligatoire), des exercices tirés d'un manuel de 4ème, peuvent être l'occasion de concrétiser les progrés et de redonner confiance.

III – OBJECTIFS ET ACTION PEDAGOGIQUE EN MATHEMATIQUES.

Quelques notions nous paraissent prioritaires :

– **Nombres inférieurs à 100** : maîtrise aisée des 4 opérations dans les cas simples.

– **Estimation d'un résultat, d'une mesure** : ce souci ne doit pas donner lieu à quelques activités ponctuelles mais il doit être présent tout au long de l'année à l'occasion de chaque exercice. Plus qu'une notion, c'est un état d'esprit à acquérir.

– **Figures géométriques** : bonnes connaissances des principales propriétés des figures élémentaires et maîtrise de la notion d'aire.

– **Représentations graphiques** : lecture, compréhension et réalisation de graphiques simples.

– **Proportionnalité** : plus que la maîtrise totale de cette notion, c'est une attitude active qu'il faut susciter chez l'élève face à un problème faisant appel à la proportionnalité.

Nous avons bien conscience que ce n'est pas l'enseignant qui apprend aux élèves mais que c'est l'élève qui apprend. Pourtant n'oublions pas que l'enseignant joue quand même un rôle fondamental car c'est lui qui fournit les situations d'apprentissage. C'est lui qui conduit les synthèses nécessaires à la mise en place des nouvelles notions. C'est lui encore qui fournit les applications permettant de valoriser l'apprentissage. Les documents de ce fascicule constituent des situations d'apprentissage ou des applications. Il ne faut pas perdre de vue qu'ils devront être accompagnés de nombreuses mises au point, de synthèses à propos des notions sous-jacentes. Ces mises au point devront tenir compte des réactions de la classe.

Si l'élève n'a pas l'occasion de faire le point, plusieurs fois d'ailleurs, sur une notion donnée, il ne progresse pas.

Nous avons tenu absolument à soigner la présentation des documents élèves. Ceci nous paraît très important pour plusieurs raisons :

– pour améliorer la lisibilité ;
– pour donner à chaque activité un aspect plus accrocheur ;
– pour valoriser le travail de l'élève en lui fournissant un document agréable.

Précisons quelque peu ce dernier point. Malgré les difficultés que cela entraîne, il nous paraît essentiel de donner ces documents tels quels à chaque élève. Celui-ci colle chaque feuille sur son cahier qui prend ainsi plus de valeur. Il travaille mieux sur un document imprimé que sur sa propre écriture souvent peu lisible. Le cahier contrétise le travail de l'année. Il permet aussi d'en assurer l'unité en regroupant les travaux portant sur un même thème.

Nous sommes conscients des difficultés de reproduction de documents rencontrées dans certains établissements (pas de photocopieuse, pas de graveur électronique de stencils). Le coût élevé de ces matériels est souvent un problème pour les établissements mais rappelons que la C.P.P.N. bénéficie d'une partie de la taxe d'apprentissage. Quant à la reproduction, elle peut être assurée, sur demande, dans chaque centre départemental de documentation pédagogique (C.D.D.P. ou C.R.D.P.) qui peut se charger de la gravure des stencils et du tirage. Nous envisageons toutefois, de regrouper tous les documents élèves dans un cahier qui serait édité par l'I.R.E.M. et qui pourrait être fourni pour chaque élève.

ACTIVITES NUMERIQUES

- COMMENTAIRES
- QUELQUES DEVELOPPEMENTS
  - Calcul dans la tête
  - Bracelets de nombres
  - Estimation
- FICHES ELEVES

ACTIVITES NUMERIQUES :

Commentaires

Les activités présentées ici ont été proposées en fonction des problèmes spécifiques des enfants de C.P.P.N. mais aussi des enfants en difficulté dans le 1er cycle.

■ L'hétérogénéité des classes de C.P.P.N. est très grande. Cela nous conduit à proposer des activités dans lesquelles tous les élèves peuvent s'investir quelque soit leur niveau et leur rythme.

■ Les élèves ont certes des difficultés en calcul numérique mais ils en ont aussi généralement à tous les niveaux en particulier quand il s'agit de comprendre des questions posées par écrit. Aussi dans un premier temps nous proposons des activités où la verbalisation est réduite au minimum. Ce n'est que par la suite qu'un travail sera fait pour interpréter un énoncé et en tirer les éléments nécessaires pour comprendre la question posée puis la résoudre. La verbalisation est souvent remplacée par un graphisme visuel qui «accroche» les enfants et valorise leur travail.

■ Nous proposons souvent plusieurs activités très semblables : ceci pour donner l'occasion de réinvestir les découvertes faites dans les premières activités.

I – LE CHOIX DU CONTENU.

Un travail avec des nombres est pour tous les élèves une nécessité et c'est vrai aussi pour des élèves en difficulté, en C.P.P.N. en particulier. Mais quels objectifs vise-t-on en proposant ce type d'activités de calcul ?

■ Il en est un dont nous sentons tous la nécessité : c'est l'utilisation du calcul dans l'activité professionnelle comme dans la vie de tous les jours.

■ C'est aussi indispensable d'avoir une aisance dans le calcul pour élaborer des raisonnements. En effet, les enfants qui ont trop de difficultés au niveau des calculs les plus simples ne parviendront pas à accéder au stade de l'utilisation d'une opération, parce que la difficulté de la «tâche calcul» est trop grande et occulte le reste du raisonnement : «sens des opérations», organisation du calcul, recherche d'une inconnue, par exemple.

On peut penser à simplifier la «tâche calcul» par l'utilisation des calculatrices. Il est facile d'observer que les élèves qui disposent de calculettes réussissent mieux à propos de proportionnalité, échelles et pourcentages. Il faudra donc intégrer l'utilisation des calculettes aux activités numériques. Mais si les calculettes peuvent rendre de très grands services pour tous les problèmes de calcul, il n'est pas moins nécessaire de maitriser un certain nombre d'opérations, indépendamment d'elles, sur les nombres inférieurs à 100.

■ Nous accordons aussi une place, qui devrait être importante, aux activités qui font intervenir l'ordre de grandeur d'un résultat et des estimations : c'est un aspect fondamental et souvent négligé d'autant plus nécessaire qu'on s'oriente vers une utilisation des calculettes.

Compte tenu de ces quelques remarques, nous proposons un travail suivant trois directions, nécessairement imbriquées les unes dans les autres au cours de l'année.

1) Les calculs élémentaires «dans la tête» et aussi «avec un papier et un crayon» qui concernent les nombres inférieurs à 100 et les problèmes posés par les opérations rapides sur ces nombres, (ces activités ne faisant pas intervenir de calculettes).

2) Un travail avec des calculettes, leur utilisation et les nouveaux problèmes qu'elles suscitent.

3) Une réflexion, à travers des activités diverses, sur l'utilisation des opérations, l'ordre de grandeur, la recherche d'une inconnue, les problèmes d'échelles, de pourcentages, de partages, etc...

Nous n'avons pas proposé d'activités dans des domaines pourtant essentiels, tels que les unités de mesures, (longueurs, aires...), le calcul des aires, les opérations sur les décimaux, le travail sur les angles.

Ceci pour deux raisons principales :

La première c'est que nous nous sommes attachés à proposer des activités variées et nombreuses pour aider les enseignants et leurs élèves à travailler sur des calculs simples, étape nécessaire avant tout travail plus complexe.

La deuxième, c'est que dans un certain nombre de domaines nous avons déjà proposé des activités dans d'autres publications de l'I.R.E.M. En particulier à propos des fractions et des décimaux nous avons présenté dans le fascicule «le nombre décimal en sixième» une étude du nombre décimal à partir des fractions qui est tout à fait utilisable en C.P.P.N., voire en S.E.S. avec quelques adaptations et plus de systématisation.

A. Le calcul élémentaire «dans la tête».

■ Tout dans la tête.

Le calcul que nous appelons élémentaire est celui qui permet de faire certains calculs sans poser une opération. Son utilité **pratique** est évidente pour les nombres inférieurs à 100. C'est sans doute le plus utile à chacun dans la vie de tous les jours. C'est aussi une condition indispensable à la réussite d'algorithmes plus compliqués que de savoir faire «de tête» les calculs sur les nombres de 1 ou 2 chiffres. Pour répondre à cette préoccupation nous proposons des activités comme «Bracelets» ou «Course» ou des activités à mener collectivement sans le support de documents écrits.

■ Avec un papier et un crayon.

Nous proposons dans ce cas des activités sans machines qui devraient être pour les élèves un entraînement agréable et varié aux calculs.

C'est le cas dans Puzzle hexagonal 1 et 2 ; les activités avec 4 chiffres «Deux», «Trois» etc..., «Le compte est bon», «Cartes»...

On peut sur le modèle de «Cartes» par exemple, proposer aux enfants de réaliser eux mêmes de telles activités à partir d'une idée fournie par l'enseignant. On peut aussi s'orienter vers la création d'activités de calcul par les élèves, pour leurs camarades.

Ces activités sont souvent présentées comme des jeux dont il faut d'abord trouver la règle puis la respecter pour jouer correctement et réussir (règle liée au parenthèsage, aux priorités des opérations etc...). Ce type d'activités de calculs simples est indispensable pour familiariser les enfants avec les entiers inférieurs à 100 et doit se placer à tout moment dans l'année. Il permet un travail plus individualisé.

On peut ainsi facilement observer le travail des enfants, la façon dont ils s'y prennent et on peut les guider pour que chacun puisse surmonter ses difficultés propres.

Les enfants apprécient la présentation des documents que nous leur donnons et ils sont alors plus sensibles à la nécessité de posséder un cahier présentable. C'est pour cela que nous attachons une grande importance à l'aspect accrocheur des documents pour les élèves.

B. Travail avec des calculettes.

Il est important **d'apprendre** aux enfants à utiliser cet outil si commode mais qui introduit ses propres difficultés d'emploi.

■ La réalisation d'une opération est rapide avec une calculette : encore faut-il taper les bons nombres et faire les manipulations qui donnent le résultat cherché.

Nous proposons de donner aux enfants dans un premier temps des calculs un peu longs, avec des nombres assez «gros» pour que la situation soit «vécue» par eux. Ils verront eux mêmes quelle difficulté il y a à s'assurer de l'exactitude des résultats et seront peut-être alors sensibilisés à la notion d'ordre de grandeur. Nous proposons pour cela «addition» et des tableaux statistiques (salaires). Chacun pourra puiser dans sa documentation pour en proposer d'autres.

Dans un travail de ce genre, un enfant est confronté au problème de s'organiser en fonction de la machine ; il faut le laisser vivre cette situation, parfois pénible d'ailleurs.

■ Les calculettes donnent toujours un résultat décimal mais dans les divisions, en particulier, il est souvent inutile de conserver tout ce que la machine a donné. A nous d'apprendre à nos élèves ce qu'il faut sélectionner parmi tant de chiffres ! On approche ici les notions de précision et de nouveau l'ordre de grandeur intervient pour nous montrer que ce n'est pas la quantité de chiffres qui permet de ranger des nombres ! Les activités de «partages» permettent d'aborder certaines de ces questions de manière pratique.

■ Estimation.

Il est important de s'assurer qu'un résultat est **plausible** ; il faut alors s'entrainer à estimer l'ordre de grandeur du résultat par des opérations dans la «tête». Un entrainement systématique est indispensable et recoupe le travail sur le calcul «dans la tête».

L'ordre de grandeur doit apparaître comme la seule chose qui permet de se rendre compte d'une erreur manifeste dans la manipulation de la machine. (Ne perdons pas de vue que ce travail est difficile et que beaucoup d'enfants d'un niveau plus élevé sont aussi très maladroits dans ce genre de travail).

■ Il nous appartient de permettre aux enfants d'apprendre à simplifier l'utilisation de la machine et à rendre les calculs moins longs et plus sûrs. Pour cela il faut manipuler la machine, observer ses caractéristiques sur des calculs :

— mémoire ;
— facteur et terme constant, etc...

Cela permettra d'éviter des erreurs de manipulation et sera aussi l'occasion d'une réflexion sur l'importance d'une organisation efficace.

C. Pourquoi tous ces calculs ?

Mais à quoi sert d'apprendre à calculer si on ne sait pas quand utiliser l'opération qui convient ?

C'est pourquoi en plus des activités d'entrainement nous avons essayé de faire travailler les enfants sur des «situations« ou sur des problèmes plus classiques (type D.F.E.O).

■ La partie de ce fascicule réservée à la proportionnalité propose de telles situations.

■ Il en est de même pour les activités de partages (cadrage, portes et fenêtres...). L'outil à utiliser (division) n'est pas induit par la présentation de la fiche.

Les épreuves d'examen choisies, sont souvent des problèmes familiers présentés à l'aide d'un texte écrit mais aussi d'un tableau, d'une carte, d'un dessin qu'il faut décoder pour mieux appréhender la question. Rechercher les informations qui permettent de répondre à cette question par un calcul approprié sera le travail de l'élève.

Nous avons trouvé intéressant pour motiver les élèves, et pour qu'ils puissent se situer au dehors de la C.P.P.N. de leur proposer quelques types d'épreuves d'examen comme le D.F.E.O.* ou le C.A.P.

Chaque enseignant trouvera de lui même de nombreuses situations pour continuer à travailler avec ses élèves dans le même esprit.

D.F.E.O. Diplôme de fin d'études obligatoires.

QUELQUES DEVELOPPEMENTS A PROPOS D'ACTIVITES NUMERIQUES

Dans ce chapitre nous décrivons quelques activités à mener avec la classe mais qui ne sont pas présentées sous forme de documents élèves.

1 Le calcul dans la tête

C'est une activité que nous conduisons avec la classe, celle-ci doit avoir un effectif réduit (15 élèves au maximum).

Il s'agit d'effectuer rapidement des additions et des soustractions d'un nombre entier inférieur à 100 et d'un nombre entier inférieur à 10.

1) Course additive.

— Un enfant choisit le **départ** : un entier entre 10 et 20.

— Un autre choisit le **pas** : un entier entre 3 et 9 inclus.

Exemple.

départ 18	élève 1	$18 + 7 = 25$		
pas 7	élève 2	$25 + 7 = 32$		
	élève 3	$32 + 7 = 39$	etc...	

- Au professeur de motiver les élèves.
- Une cadence assez rapide s'impose.
- Le jeu s'arrête quand chacun a répondu 2 ou 3 fois. On change alors le départ et le pas dans ce type d'exercices.

2) Course avec soustraction.

La règle est la même que dans l'activité précédente mais avec un départ aux environs de 100 ou 200 et un pas inférieur à 10 (éviter 1 et 2).

Exemple.

Départ 128, pas 7 : $128 \longrightarrow 121 \longrightarrow 114 \longrightarrow 107$ ... jusqu'à 0.

3) Course mélangée.

On choisit deux pas, le premier à ajouter, le second à soustraire, et un départ voisin de 50 et on alterne additions et soustractions.

Exemple.

pas $\left\{ \begin{array}{l} \text{addition : 5} \\ \text{soustraction : 7} \end{array} \right.$

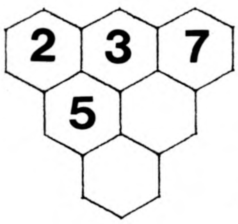
départ 41.

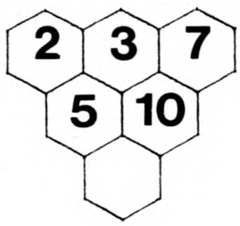
$41 \xrightarrow{+5} 46 \xrightarrow{-7} 39 \xrightarrow{+5} 44 \xrightarrow{-7} 37 \xrightarrow{+5} 42 \longrightarrow$ ... etc...

On peut inventer d'autres types de courses avec des règles diverses. Ces jeux **courts** sont l'occasion de manipuler régulièrement des nombres tout au cours de l'année. Nous avons essayé de favoriser ces situations.

4) Les fiches «courses».

Dans le même esprit nous proposons. Deux fiches «courses».





Règle du jeu.

— Ajouter 2 et 3 et inscrire 5 en-dessous.
— Ajouter 3 et 7 et inscrire 10 en-dessous.
Etc... jusqu'en bas quelle que soit la dimension du réseau.

Chacun peut réaliser une ou plusieurs fiches plus ou moins difficiles à partir de cette idée : c'est pour cela que nous avons fourni une grille vide.

2 Bracelets de nombres

I – PRESENTATION DE L'ACTIVITE.

Ce document n'est pas véritablement un document-élève. Il illustre simplement ce que pourrait être le point de départ de cette activité dans une classe de CPPN, (ou dans une autre classe).

Nous ne pensons pas qu'il soit intéressant de donner pour ce thème, une fiche à chaque élève. En effet au départ, la mise en commun de remarques et de résultats est absolument nécessaire, ne serait-ce que pour éviter que certains n'arrivent pas à démarrer l'activité. Une fois que la mise au point est faite et que le travail commence à avancer, chacun peut travailler sans consigne particulière et sans être beaucoup guidé.

A. Bracelets avec l'addition.

- Voici une suite de nombres :

  $2 \longrightarrow 6 \longrightarrow 10 \longrightarrow 14 \longrightarrow 18 \longrightarrow ......$

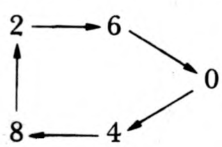
  Observe-la bien. Continue cette suite jusqu'au 10ème nombre.

- Voici une nouvelle suite. Elle est construite à partir de la première suite : on écrit cette fois seulement les chiffres des unités de chaque nombre de la suite.

  $2 \longrightarrow 6 \longrightarrow 0 \longrightarrow 4 \longrightarrow 8 \longrightarrow ......$

  Continue la suite. Que remarques-tu ?

- On peut disposer cette suite sous forme de bracelet.



Avec le même opérateur (+4) , trouve un autre bracelet possible. Y en a-t-il d'autres avec le même opérateur (+4) ?

■ *Fais le même travail avec l'opérateur* (+5)

■ *Fais le même travail avec d'autres opérateurs additifs.*

B. Bracelets avec la multiplication.

■ Voici une suite de nombres :

$6 \longrightarrow 12 \longrightarrow 24 \longrightarrow 48 \longrightarrow$ ......

Continue cette suite jusqu'au 10ème nombre.

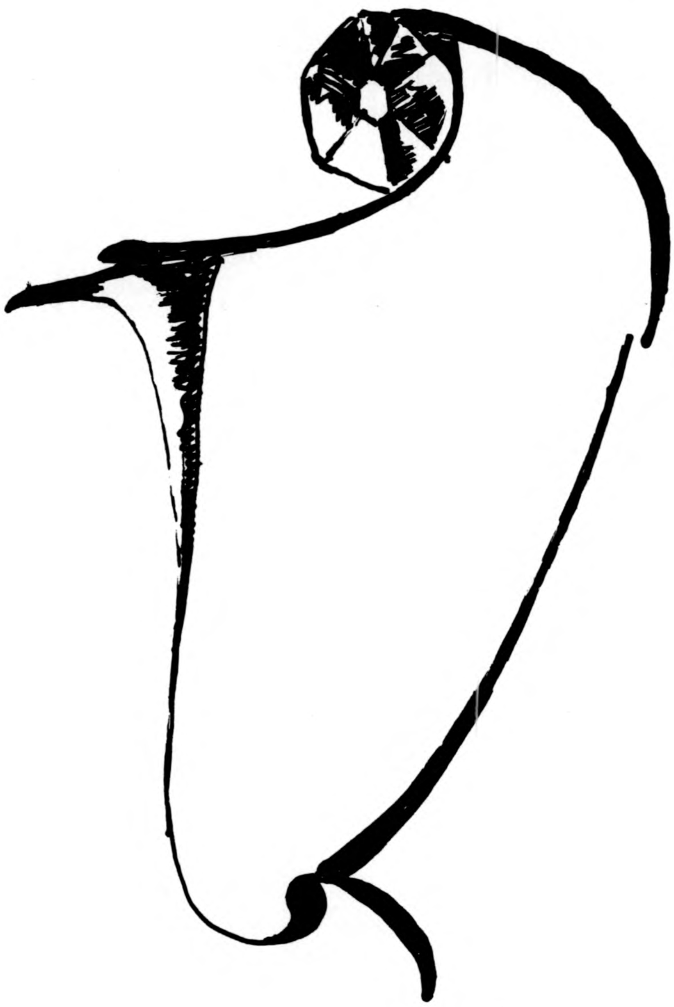
■ Voici une nouvelle suite construite à partir de la première : on n'écrit cette fois que le chiffre des unités de chaque nombre.

$6 \longrightarrow 2 \longrightarrow 4 \longrightarrow 8 \longrightarrow$ ......

Continue cette suite. Que remarques-tu ? Ecris-la sous la forme d'un bracelet.

■ *Ecris toutes les suites possibles avec l'opérateur* (X2). *Dispose tes résultats le plus simplement possible, sans répétition.*

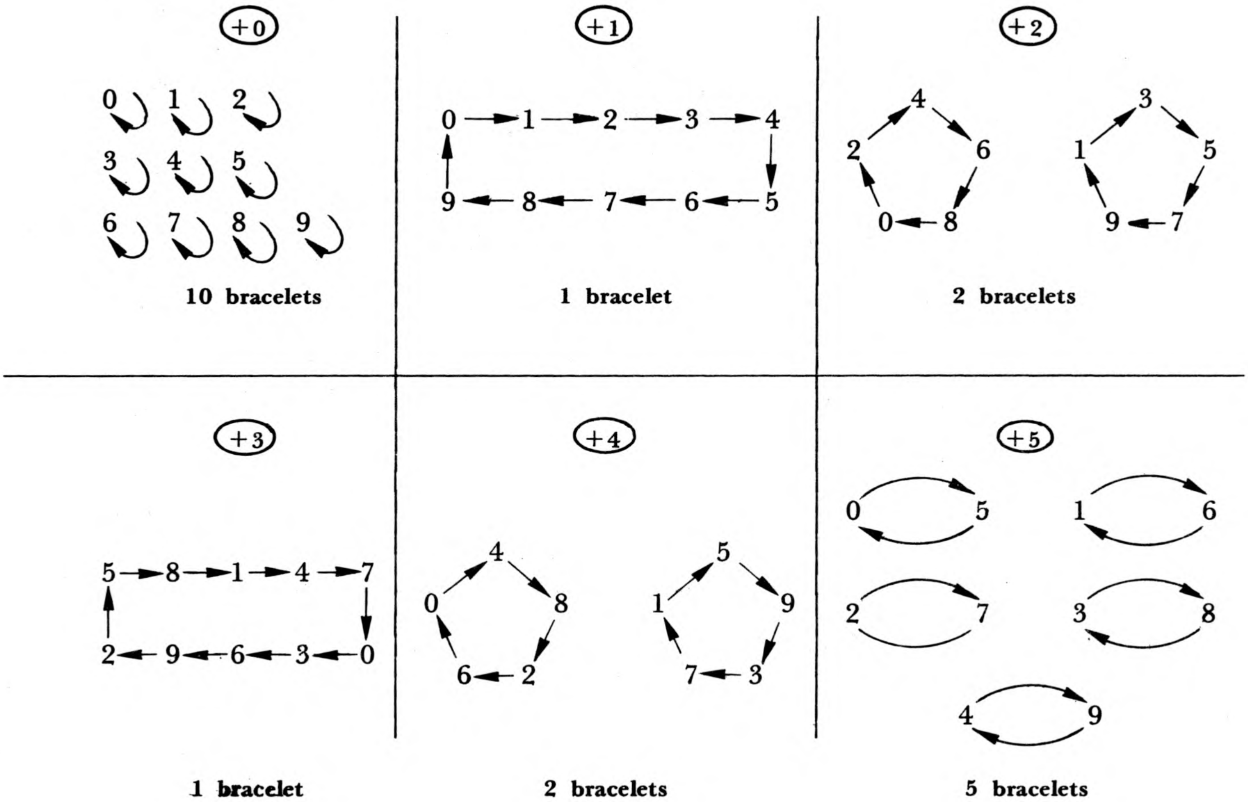
■ *Cherche toutes les suites possibles avec les différents opérateurs multiplicatifs.*



II – RESULTATS.

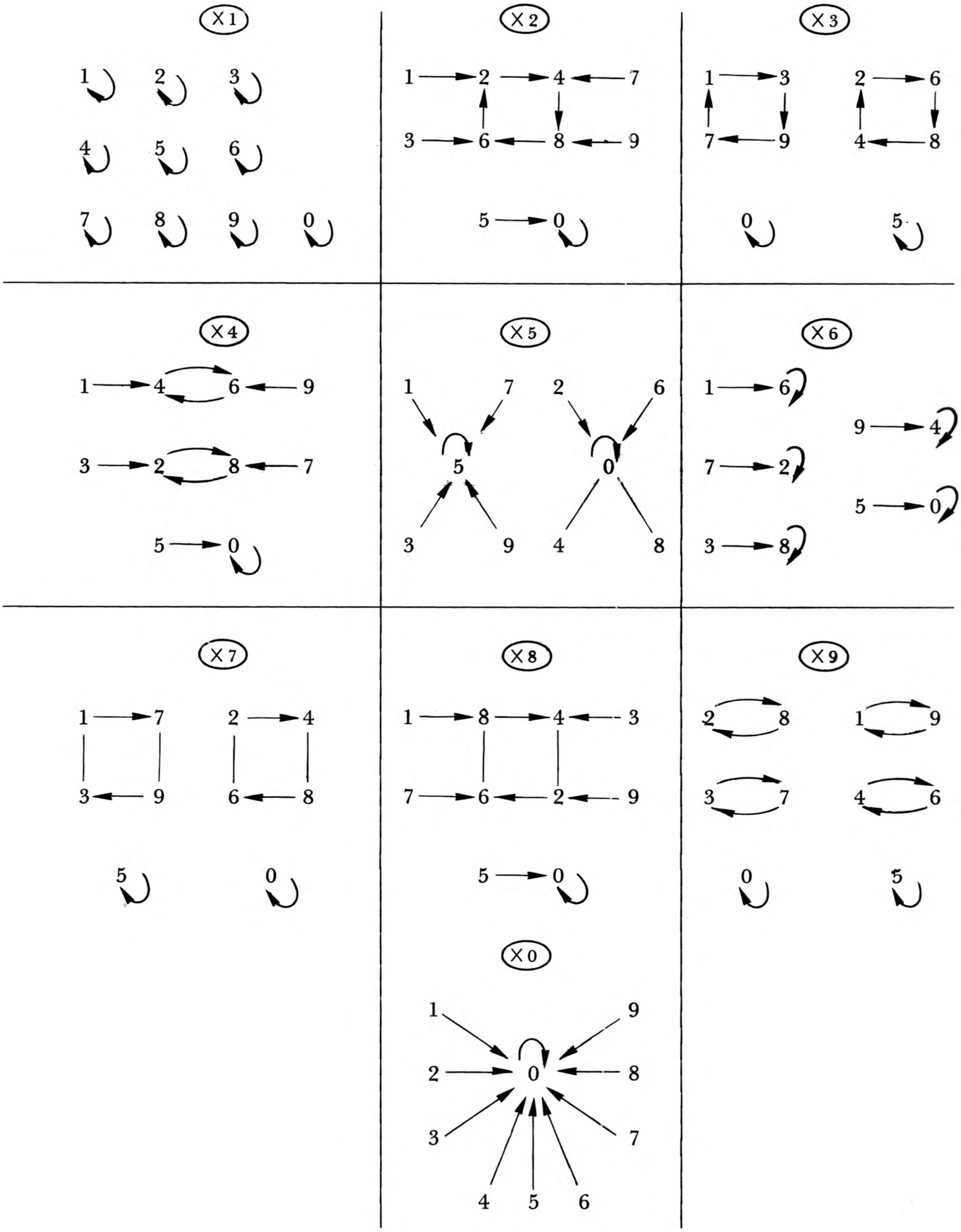
Pour que chacun puisse se rendre compte rapidement du travail possible sur ce thème, nous reproduisons ici une représentation de l'ensemble des bracelets obtenus à partir des différents opérateurs.

Bracelets additifs



Pour les opérateurs (+6) (+7) ...... (+9) on obtient les mêmes bracelets que précédemment mais orientés dans l'autre sens.

Bracelets multiplicatifs



III – OBJECTIFS.

■ Faire pratiquer l'addition et la multiplication sur des entiers inférieurs à 10.

■ Faire réfléchir sur l'organisation des résultats.

■ Faire réaliser une recherche exhaustive : envisager tous les cas ; découvrir des regroupements (+14 donne le même bracelet que +4).

Cette activité peut être exploitée pour concrétiser la notion d'élément neutre (+0 et X1). On peut aussi la prolonger par des remarques à propos des nombres pairs et impairs.

IV – COMMENTAIRES.

On a pu se rendre compte que cette activité se déroule en deux temps bien distincts.

Tout d'abord un travail en commun.

■ Chacun peu à peu découvre la situation.

■ Les premières remarques permettent à ceux qui ne voient pas tout de suite, de démarrer.

■ Toute ambiguïté est levée au sujet de la 2ème suite. De nombreuses remarques peuvent être exploitées (par exemple faire $18 + 4$ et écrire 2 au lieu de 22 cela revient à faire $8 + 4$ et écrire 2 au lieu de 12).

Ensuite une recherche plus individuelle et plus libre.

Dans une classe de CPPN il faut être souvent plus directif à l'occasion du premier temps que dans une autre classe.

3 Estimation

Cet aspect du calcul numérique est important mais on trouve rarement une stratégie proposée sur ce sujet au niveau d'une année scolaire. Nous avons essayé, pour notre part, d'y réfléchir et nous proposons une approche de ce problème et quelques activités.

Mais en plus des activités spécifiques d'estimation et de recherche d'un ordre de grandeur, il faut considérer chaque activité numérique exécutée au cours de l'année comme une occasion de chercher un ordre de grandeur avant de trouver le calcul exact. Les activités que nous proposons ici sont d'une part une sensibilisation au problème de l'ordre de grandeur et d'autre part un moyen de rechercher, à l'aide de méthodes à mettre en place, une estimation d'un résultat. Mais estimer et rechercher un ordre de grandeur est surtout un état d'esprit qui doit nous accompagner dans les activités numériques tout au long de l'année. Nous avons distingué 3 étapes.

■ Tout d'abord un travail très lié à l'expérience des élèves : quand est-ce qu'un résultat numérique peut être accepté comme valable ? Il doit pour cela se situer dans un «ordre de grandeur» correspondant à la situation. Qui admettrait qu'un pain coûte 50 F ou qu'un morceau de craie pèse 1 kg ? Pour aller un peu plus loin dans cette voie il faut montrer aux enfants qu'une simple réflexion sur des choses qu'ils connaissent leur permet de déduire d'autres choses qu'ils ne connaissent pas, par exemple : hauteur d'une tour de 20 étages alors qu'on peut évaluer facilement la hauteur d'un étage (2,50 m) ; ou le nombre de semaines dans une année (dans une classe les enfants situaient ce nombre entre 18 et 40 !).

■ Dans un deuxième temps on peut aussi travailler uniquement sur l'estimation du résultat des opérations et ceci dans plusieurs types d'activités.

– Plus petit ou plus grand ?

$327 \times ? =$ donne-t-il un résultat plus grand ou plus petit que 327 ? Quelle règle dégager à cet égard ?

On peut développer les mêmes idées avec une division.

— Il faut mettre en place des méthodes pour évaluer l'ordre de grandeur du résultat d'une opération comme :

$$523 + 2{,}25 \quad \text{ou} \quad 327{,}83 \times 37{,}21$$

et à l'occasion de ces activités introduire les manipulations des décimaux avec des puissances de 10 : multiplier ou diviser par 10, 100... ou 0,1 ; 0,01 etc...

■ Dans un troisième type d'activités on étudie des situations où il faut estimer un achat, un nombre d'objets ; par exemple : combien va coûter l'achat des boissons pour la buvette de la fête de l'école ? Combien y a-t-il de personnes dans un stade d'après une photo ?

— On propose aussi des activités où l'estimation prend son intérêt quotidiennement, par exemple : comparer le prix d'une plaquette de beurre de 250 g et d'un kilo de beurre au détail. Il est à remarquer que très souvent l'estimation faite utilise la proportionnalité.

Nous ne donnons pas de fiches élèves ; tout au plus quelques questions sur une page mais nous pensons que ces activités sont toujours plus intéressantes à diriger dans toute la classe. Nous proposons ici quelques exemples pour expliciter ce qui vient d'être dit

I – ESTIMATION PROCHE D'UNE REALITE.

— Nous proposons sur la page ci-contre (Estime 1) un ensemble de questions qui sont intéressantes à proposer aux enfants. Chaque élève doit dans un premier exercice choisir un nombre parmi quatre comme prix d'un objet.

— Nous proposons dans le même genre une activité sans proposition numérique : des données que chacun possède ou retrouve rapidement, permettent de déduire le résultat. Chaque élève propose une réponse et doit expliquer pourquoi il a choisi le nombre qu'il donne.

Pour ces activités des méthodes classiques d'estimation doivent être examinées avec les enfants : mesure d'un pas, largeur d'une main etc...

II – LE TRAVAIL SUR LES NOMBRES.

— Tout d'abord il est essentiel que les enfants sachent comparer des nombres décimaux et situer leur ordre de grandeur. Cela est d'autant plus important que l'on travaille avec des machines. Le nombre de chiffres affichés a une influence très grande sur la perception de l'ordre de grandeur d'un nombre par les enfants. A nous d'insister sur la place de la virgule.

ESTIME 1

1 kg de farine	1 F	3 F	10 F	50 F
1 douzaine d'œufs	0,50 F	3 F	7 F	12 F
1 litre de lait	1 F	3 F	20 F	30 F
1 kg de beef	1 F	2 F	50 F	100 F
Equipement en chaises et tables d'une salle pour 24 élèves	30 F	500 F	5 000 F	50 000 F
Prix d'un litre d'essence	0,50 F	1 F	4 F	10 F
Prix de l'essence pour faire 100 km en 2CV	1 F	3 F	20 F	100 F
Un beefsteack haché	1 F	2 F	4 F	8 F

— Hauteur d'une maison de 1 étage.

— Hauteur d'une maison de 5 étages.

— Hauteur d'une tour de 20 étages.

— Nombre de semaines dans l'année.

— Surface d'un appartement de 4 pièces.

— Nombre d'élèves dans le collège.

— Volume d'eau dans la piscine de la commune.

— Longueur de la salle de classe.

— Dimensions de la cour du collège.

— On peut chercher à évaluer l'ordre de grandeur d'un résultat d'une opération. Voici un exemple sur la multiplication que l'on peut adapter pour les autres opérations.

1) Sans la poser dire si le résultat de cette multiplication

2 643,51		5
X 21,43		50
		500
	est gros comme	5 000
		50 000
		500 000
		5 000 000

Explique comment on peut faire. Vérifie avec une machine.

2) Faire le même travail avec

43,12		13
X 31,42		130
	est gros comme	1 300
		13 000
		130 000
		1 300 000

3) Faire le même travail en donnant cette fois l'ordre de grandeur pour les opérations :

473,25	7 230	241	728,2
X 2	X 45,2	X 623	X 325,41
728,413	321,2	2 683,722	
X 22,4	X 12	X 3 254,528	

Dans cet exemple tous les facteurs sont plus grand que 1. Dans un premier temps la difficulté est suffisante et nous pensons inutile d'introduire des facteurs inférieurs à 1. Pour aborder cette difficulté nous proposons l'activité qui suit.

– **Plus grand. Plus petit.**

1) Faire effectuer avec les calculettes les opérations suivantes :

327 X 2 =	327 X 0,7 =	
327 X 1,5 =	327 X 0,6 =	Pour chaque résultat
327 X 1,2 =	327 X 0,5 =	écrire + s'il est plus
327 X 1,1 =	327 X 0,3 =	grand que 327. Ecrire
327 X 1 =	327 X 0,1 =	– s'il est plus petit
327 X 0,9 =	327 X 5 =	que 327.
327 X 0,8 =	327 X 3,2 =	

Essayer ensuite de faire trouver aux élèves un moyen sans calculer pour savoir si le résultat de 327 X 0,47 est plus grand ou plus petit que 327. Généraliser.

Essayer avec d'autres nombres que 327 pour voir si la règle dégagée est toujours bonne.

2) Appliquer en cherchant l'ordre de grandeur d'un nombre tel que

327 X ? = 100

puis approcher avec des calculs à la machine (sans effectuer la division 100 : 327 !).

3) Trouver l'ordre de grandeur de

220 X 0,5
220 X 2,5
220 X 0,4
220 X 0,3
220 X 0,1.

4) Trouver l'ordre de grandeur de

253,51 X 2
325,62 X 0,5
623,41 X 1,1
678,83 X 0,8
728,325 X 0,4.

.../...

5) On peut essayer de chercher un moyen pour trouver plus facilement l'ordre de grandeur quand l'un des nombres est plus petit que 1.

Par exemple : calculer avec la machine
$$\begin{cases} 323{,}25 \times 0{,}15 = \\ 32{,}325 \times 1{,}5 = \\ 3{,}2325 \times 15 = \end{cases}$$

Que peut-on dire de ces 3 opérations et du résultat ?

Inventer une «règle» pour trouver l'ordre de grandeur de 323,25 X 0,15.

III – ACTIVITES POUR ESTIMER.

■ A propos d'unité de mesure on peut proposer des activités de ce genre :

– Un seau d'eau contient 100 $\begin{cases} \text{cl} \\ \text{dl} \\ \text{l} \\ \text{dal} \end{cases}$? (choisir une unité)

– Un adulte mange par jour 2 $\begin{cases} \text{g} \\ \text{kg} \\ \text{hg} \\ \text{t} \end{cases}$?

– Une table a une hauteur de 0,7 $\begin{cases} \text{cm} \\ \text{dm} \\ \text{m} \\ \text{km} \end{cases}$?

■ Il y a aussi des activités sous forme de thèmes où l'on peut, à l'aide d'un modèle souvent proportionnel, estimer une longueur, une quantité, etc... On en trouvera certaines dans le chapitre «proportionnalité».

■ **Voici quelques exemples.**

– En une semaine un ongle pousse de 1 mm. Estimer en un mois, un an, 80 ans, la longueur d'un ongle !

– A partir de l'épaisseur d'un livre de 100 pages estimer l'épaisseur d'une feuille du livre, d'une pile de 1 000 feuilles de papier.

– Avez-vous vécu un million de jours ? Napoléon (né en 1769) aurait-t-il vécu 1 million de jours ? Et Jésus Christ ? Alors quand faut-il être né pour avoir vécu 1 million de jours ? [Bulletin APM numéro 298 - avril 1975].

– Combien de jours représentent 1 million de secondes ? Un milliard de secondes ?

— Combien y a-t-il de grains de riz dans un kilo (Revue Grand N numéro 18 - octobre 1979).

— Quelle est l'épaisseur d'une tache d'huile sur l'eau : si on verse un bidon de 1 litre on obtient une tache circulaire de 30 m de diamètre.

— A la fête de l'école on attend 1 000 personnes. Estimer les boissons et quantités nécessaires à acheter, les sandwichs, etc... Estimer les prix. Evaluer le coût d'achat. Proposer un prix de vente et évaluer le bénéfice si tout est vendu.

— On donne le prix d'un certain nombre d'articles d'épicerie (qu'on peut faire rechercher par les élèves). En tirer des comparaisons en rapportant le même produit vendu en conditionnement différents. Evaluer le prix de revient d'un gâteau dont on connaît la recette (voir la fiche «Epicerie» au verso).

— Chacun pourra à partir d'exemples de ce genre imaginer de nombreuses activités sur l'estimation.

Exemple de fiche élève

EPICERIE

Voici une liste d'articles d'épicerie et leur prix en francs.

sucre poudre : 3,50 F le kg ;
sucre morceaux : 3,70 F le kg ;
farine : 3,40 F le kg ;
fécule : 2,10 F la boîte de 250 g ;
vanille : 2,80 F la gousse ;
levure alsacienne : 2,50 F les 3 paquets ;
œufs : 7,80 F la douzaine ;
beurre : 5,70 F la plaquette de 250 g ;
lait : 2,80 F le litre ;
rhum : 35 F le litre ;
kirsh : 12 F la bouteille de 37,5 cl.

Trouve le plus simplement possible le prix de

1 kg de beurre ;
1 kg de fécule ;
500 g de sucre en morceaux ;
3 œufs ;
1/4 de litre de rhum ;
1 litre de kirsh ;
300 g de farine ;
200 g de sucre en poudre ;
3/4 de litre de lait.

Il y a 180 morceaux de sucre dans une boîte.

Quel est le prix d'un morceau ? Le poids d'un morceau ?

Combien de boîtes de sucre peut-on acheter avec 100 F ?

Combien de plaquettes de beurre peut-on acheter avec 50 F ?

Pour faire une crème bachique il faut :

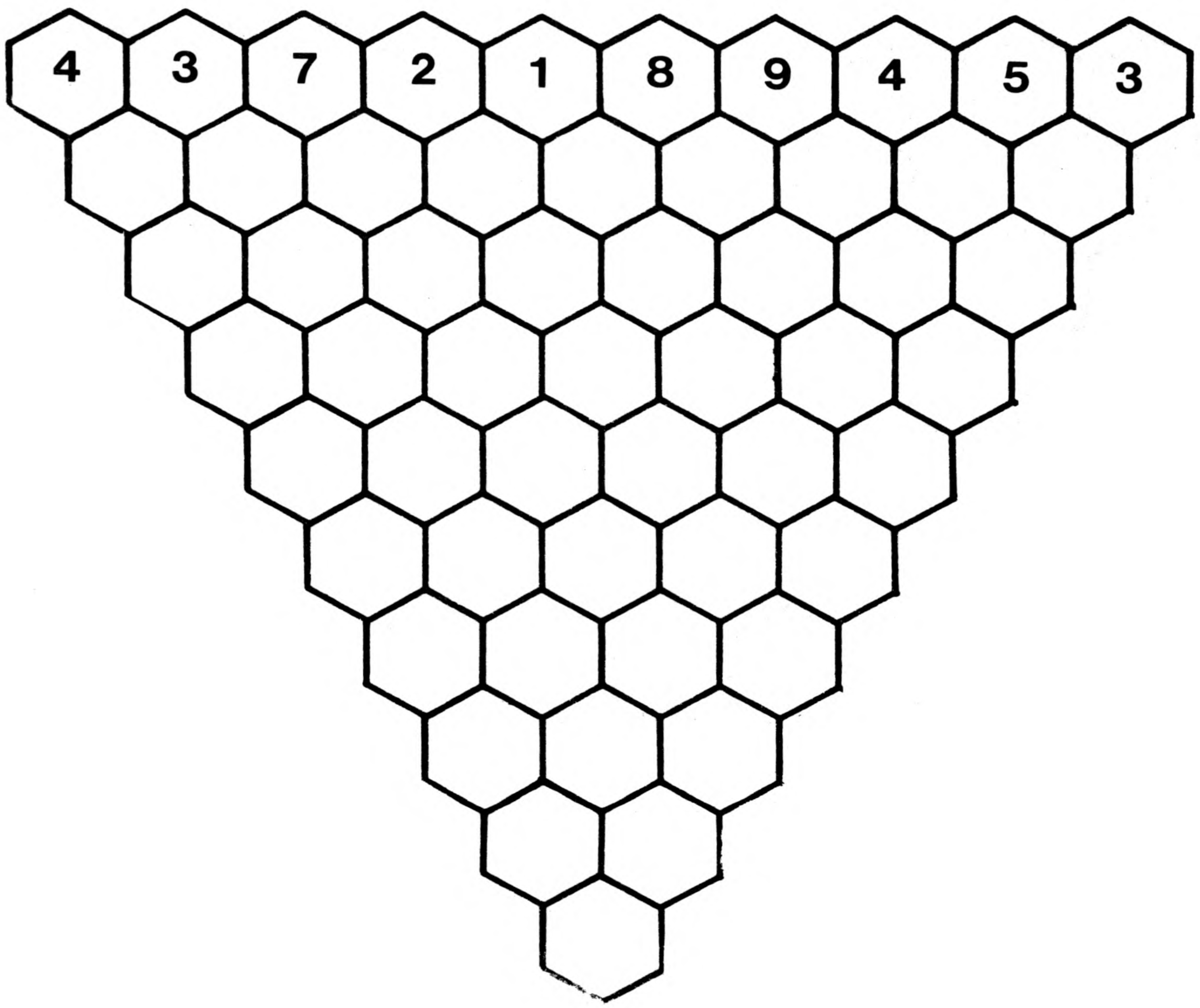
6 œufs ; 60 g de sucre et 5 cl de rhum.

Combien coûte cette crème ?

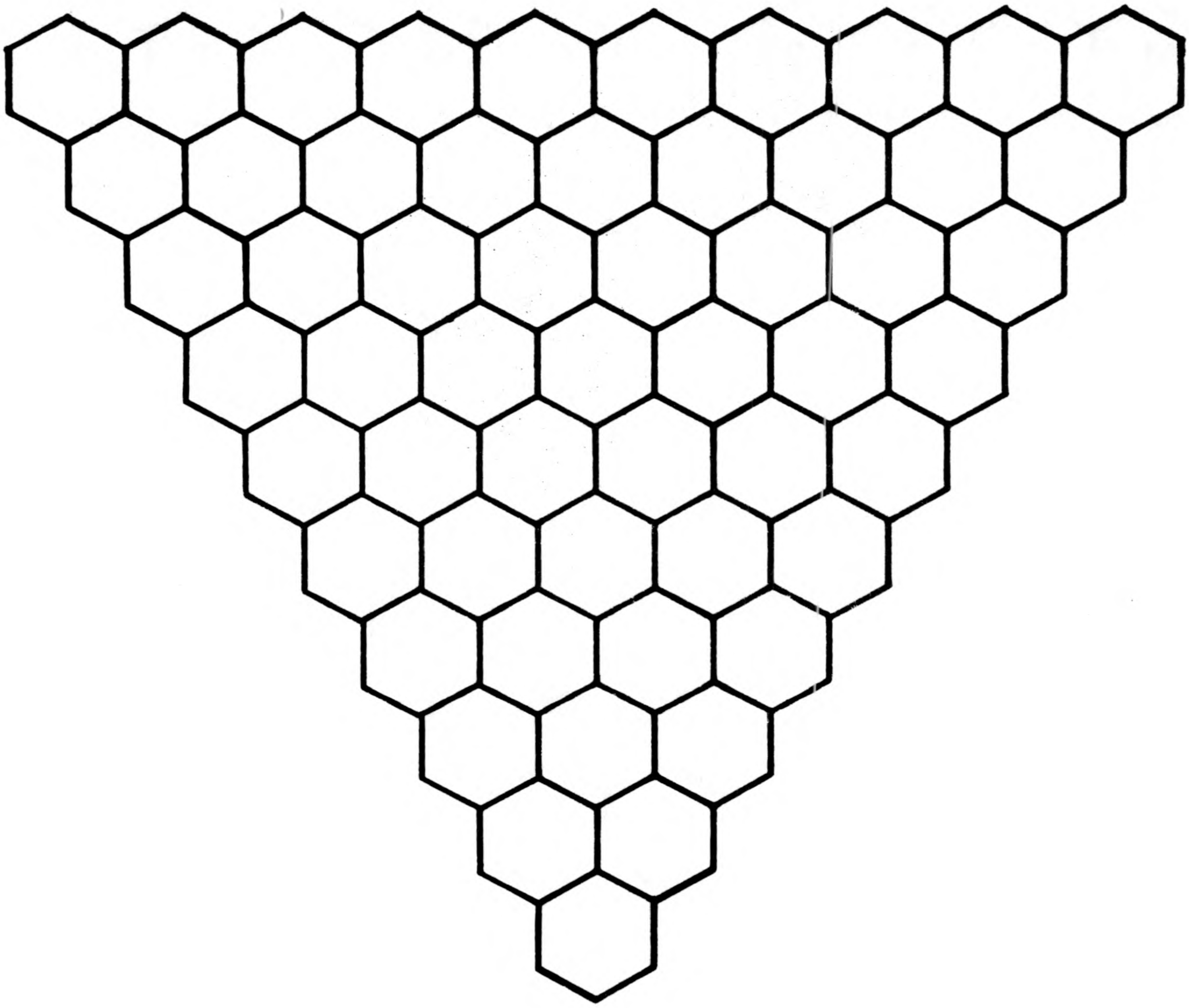
FICHES ELEVES

* Course 1 et 2
* Puzzle 1 et 2
* Multiplications
* Différences
* Lettres
* Disques
* Cartes 1, 2 et 3
* Le compte est bon
* Parenthèses
* 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
* Décimaux
* Addition 1 et 2
* Salaires

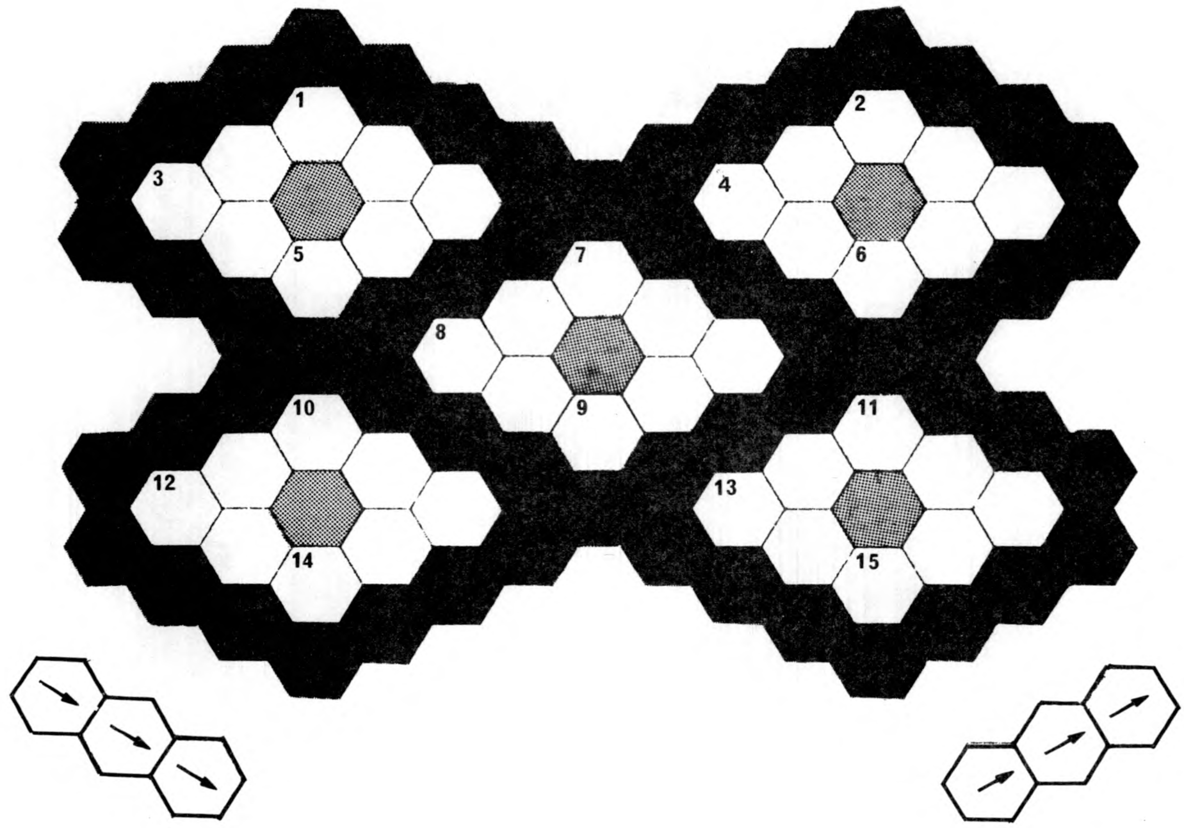
COURSE 1



COURSE 2



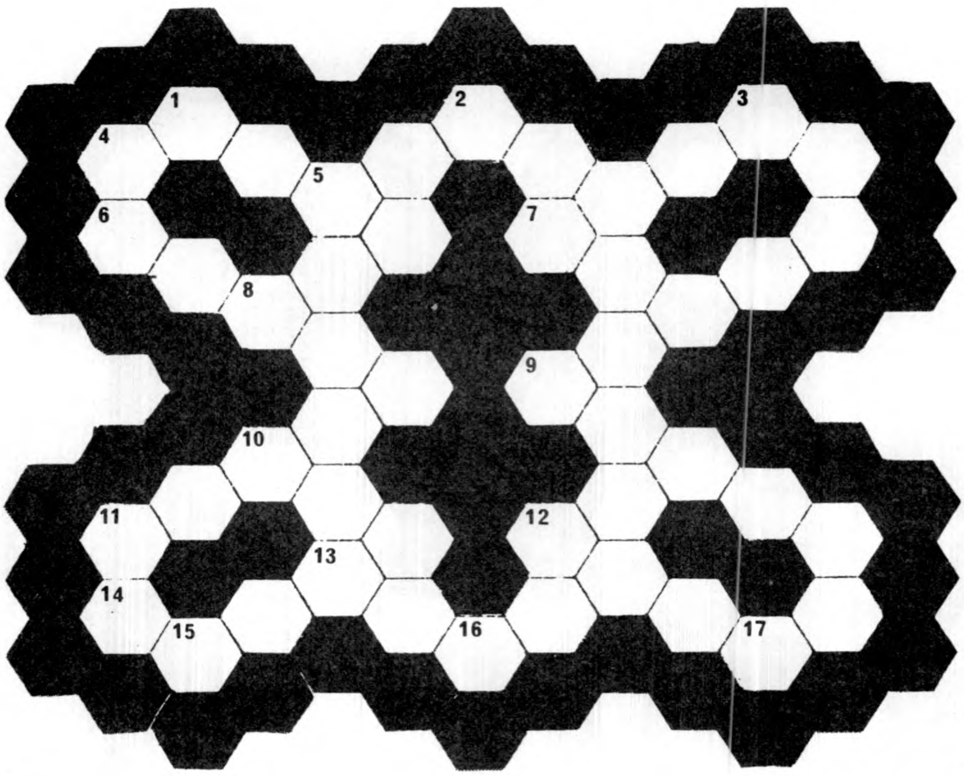
PUZZLE 1

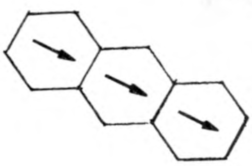


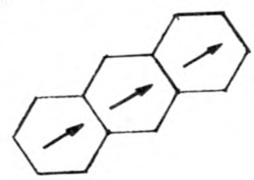
1. 27×13
2. $107 + 255$
3. $858 - 439$
4. $735 : 7$
7. $374 + 258$
8. 3×219
10. $901 - 702$
11. $963 : 3$
12. $(45 + 172) + 201$
13. $5 \times (13 \times 9)$

3. $957 - 484$
4. $138 + 45$
5. $4\,805 : 5$
6. $4 \times 4 \times 4 \times 4 \times 2$
8. $6 \times 3 \times 37$
9. $4\,000 - 3\,258$
12. $137 + 80 + 254$
13. $1\,046 - 523$
14. $9\,229 : 11$
15. 17×33

PUZZLE 2







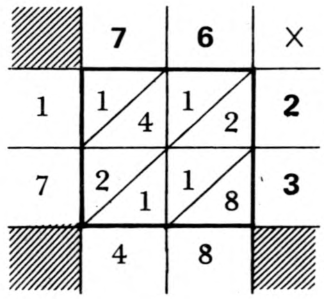
1. (25 × 100) – (12 × 10)
2. (1 300 – 58) : 3
3. (66 : 11) × 7
6. (700 × 100) – (700 + 100)
7. (9 + 40) × 9
9. (100 – 48) × (600 : 2)
10. (4 000 : 4) – 235
12. (52 × 101) + (0 : 50)
13. (639 : 3) – (7 × 8)
14. (470 – 6) : (12 – 4)

4. 2 + (5 × 8)
5. 824 × (328 – 327)
7. (2 222 × 4) : 2
8. 1 000 – (8 × 90)
9. (33 333 + 44 444) : 7
11. (200 000 : 5) + 1 700
12. 500 + (12 × 12) – 58
15. (10 000 – 2 000) + (75 : 5)
16. (359 × 0) + (1 000 – 248)
17. (13 – 12) × (13 + 12)

MULTIPLICATIONS

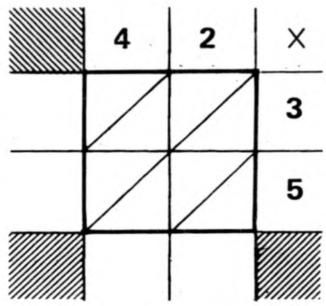
1

Vérifie sur ta calculette que 76 X 23 = 1748.
Observe la disposition particulière de la multiplication.
Que remarques-tu pour les nombres écrits à l'intérieur du grand carré ?



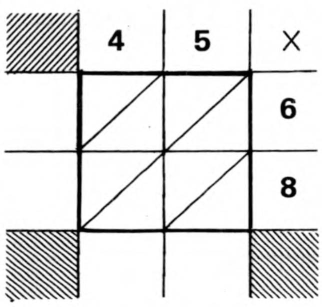
2

Complète le dessin ci-contre comme dans 1.
Vérifie sur ta calculette le résultat de 42 X 35.

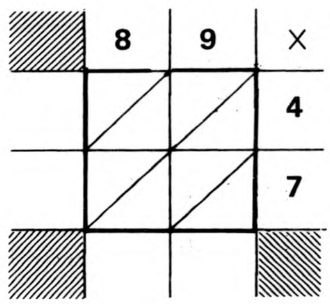


3

Complète
les tableaux
ci-contre.



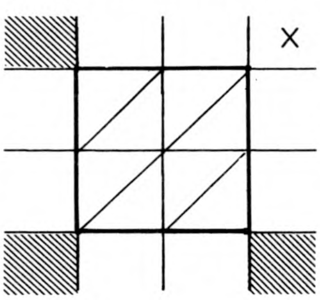
45 X 68 =



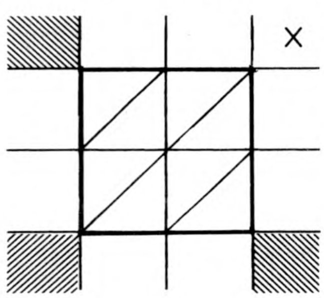
89 X 47 =

4

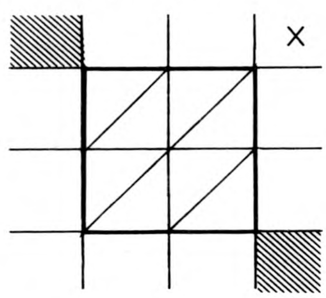
Complète comme précédemment. Vérifie avec ta calculette tes résultats.



54 X 37 =



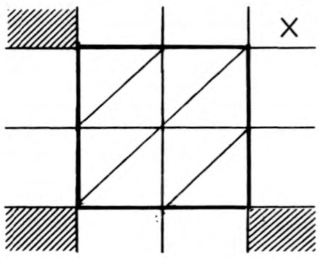
63 X 29 =



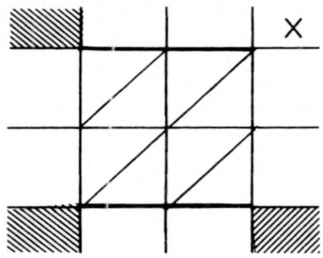
45 X 72 =

5

Complète

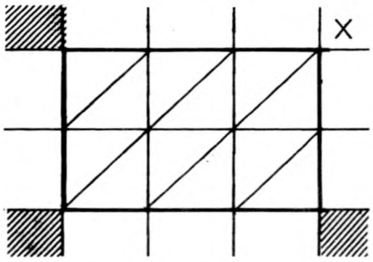


65 X 73 =

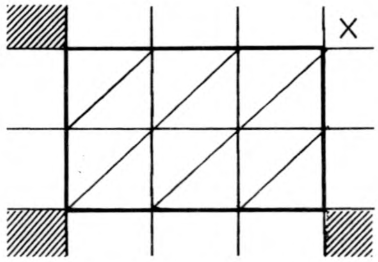


85 X 42 =

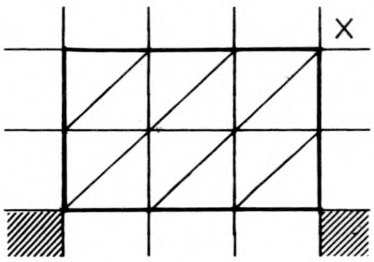
6



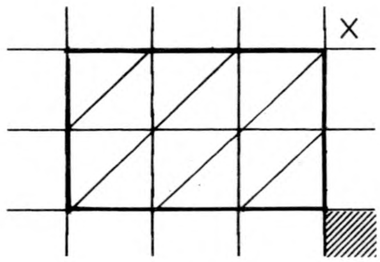
413 X 87 =



365 X 96 =

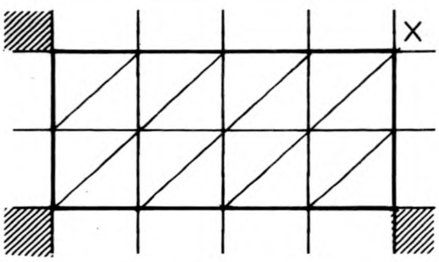


648 X 94 =

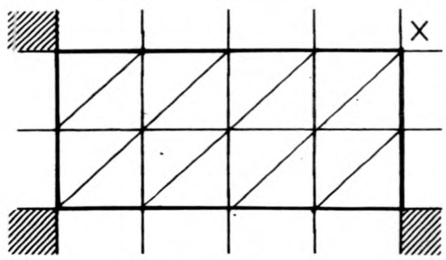


236 X 53 =

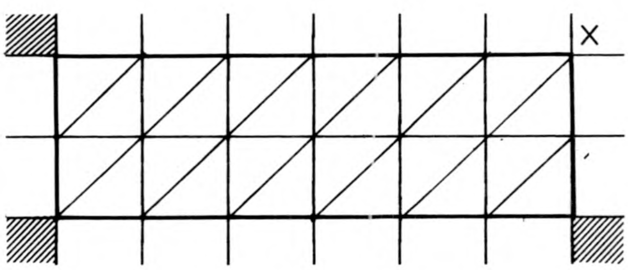
7



1947 X 75 =



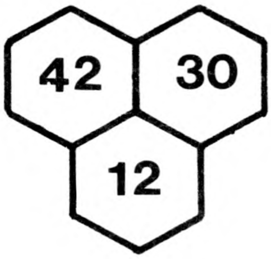
3879 X 31 =



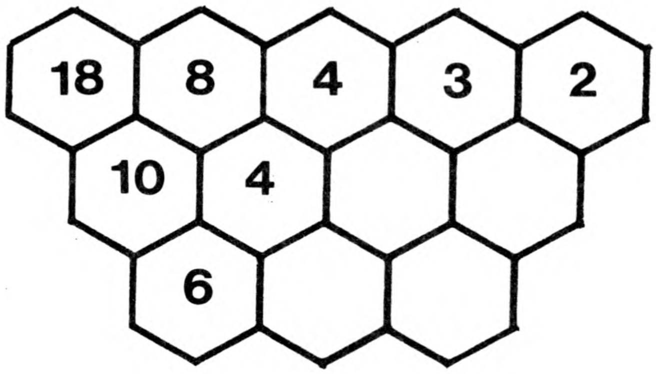
546089 X 57

Vérifie tes calculs avec une calculette.

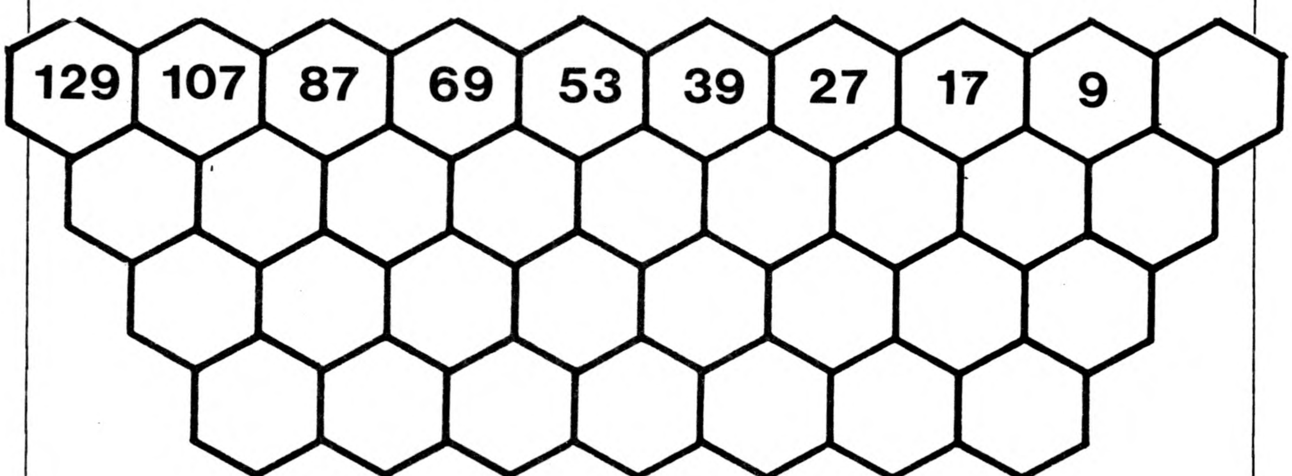
DIFFERENCES



Remarque que la différence de 42 et 30 est le nombre 12.
On le place au-dessous.

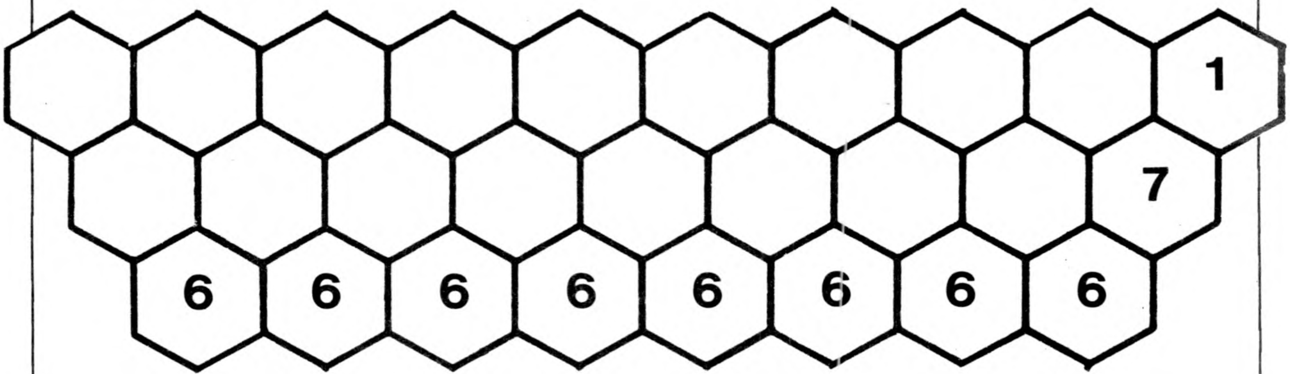


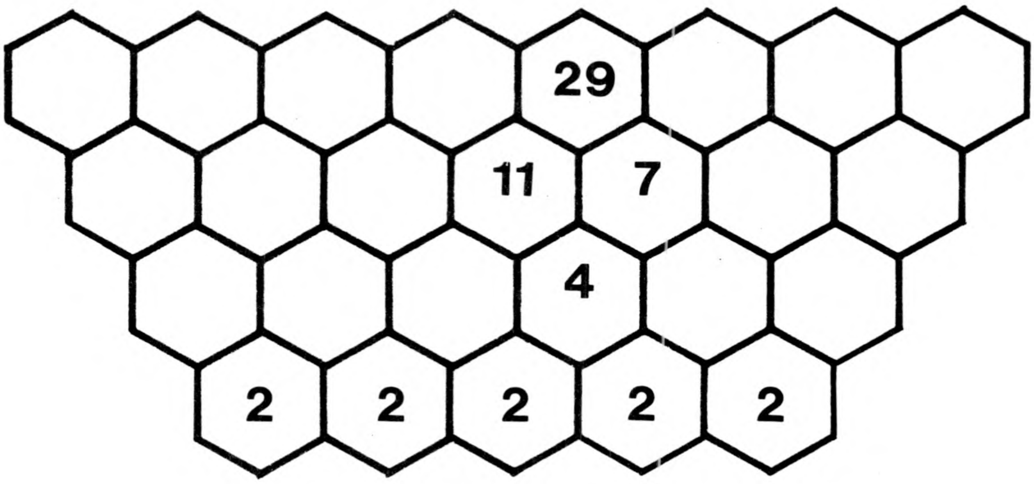
Complète ce tableau.

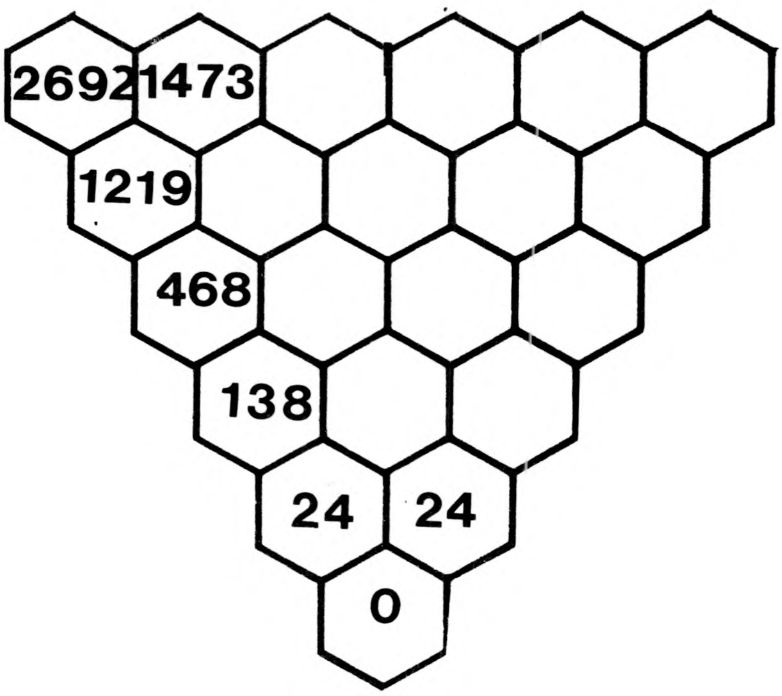


Complète ce tableau avec la même règle.
Explique comment tu complètes les 4 hexagones de droite.

Complète ces tableaux qui sont construits comme les précédents en calculant des différences.







LETTRES

Chacune des lettres A, C, D, E, I, L, R, S et U représente un nombre entier 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 mais on ne sait pas lequel. Les opérations permettent de le trouver.

Les opérations

$$\begin{array}{r} SA \\ \times\ DI \\ \hline SAI \end{array} \quad \text{et} \quad \begin{array}{r} DI \\ +\ DI \\ \hline RI \end{array}$$

permettent de trouver I, D et R.

Continue pour les autres lettres avec les opérations :

$$SASR : R = RDRD$$

$$\begin{array}{r} CC \\ +\ SC \\ \hline DII \end{array} \qquad \begin{array}{r} CREE \\ +\ DES \\ \hline CELA \end{array} \qquad \begin{array}{r} RADE \\ +\ DES \\ \hline RUSA \end{array}$$

Complète			
	A =	E =	R =
	C =	I =	S =
	D =	L =	U =

DISQUES

9	×	1	+		=	16
×		×		×		
	×		+		=	38
:		:		:		
	×		+		=	10
=		=		=		
15		3		14		

9	+		−		=	5
+		+		+		
	+		−		=	1
−		−		−		
	+		−		=	9
=		=		=		
8		2		13		

Dans chaque cadre remplis les disques en utilisant une seule fois ces nombres.

1 2

3 4

5 6

7 8

CARTES 1

Avec trois de ces cartes trouve les résultats demandés.

$\boxed{2}$ $\boxed{6}$

$\boxed{3}$ $\boxed{4}$

Exemple :

$$\boxed{4} \times \boxed{3} + \boxed{6} = \mathbf{18}$$

$\square \times \square : \square = \mathbf{1}$	$\square \times \square : \square = \mathbf{8}$
$\square \times \square : \square = \mathbf{8}$	$\square + \square + \square = \mathbf{12}$
$\square \times \square - \square = \mathbf{5}$	$\square \times \square - \square = \mathbf{14}$
$\square : \square \times \square = \mathbf{6}$	$\square \times \square + \square = \mathbf{15}$

CARTES 2

Avec trois de ces cartes trouve les résultats demandés.

9	6
3	2

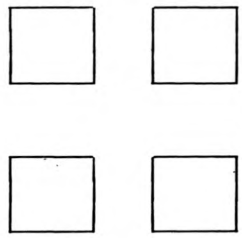
Exemple.

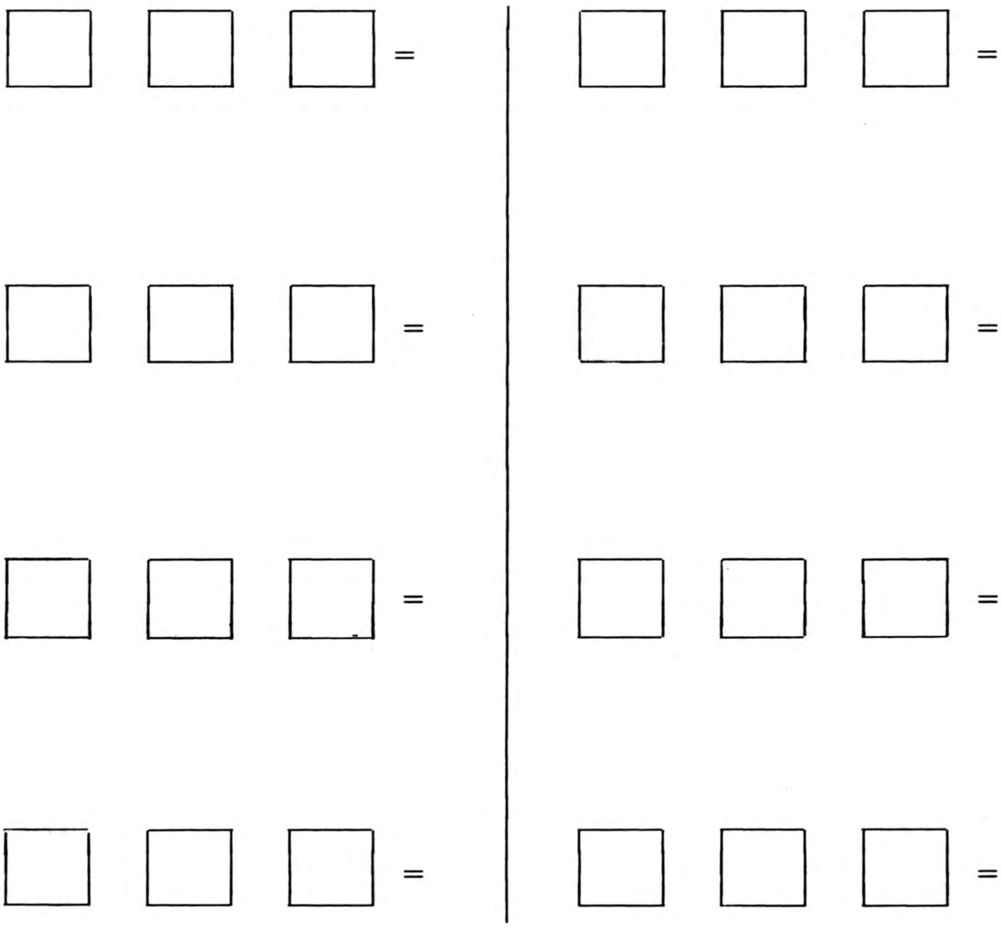
$\boxed{6} + \boxed{3} - \boxed{9} = 0$

$\square \quad \square \quad \square = 3$	$\square \quad \square \quad \square = 7$
$\square \quad \square \quad \square = 5$	$\square \quad \square \quad \square = 1$
$\square \quad \square \quad \square = 45$	$\square \quad \square \quad \square = 8$
$\square \quad \square \quad \square = 52$	$\square \quad \square \quad \square = 16$

CARTES 3

Avec trois de ces cartes trouve les résultats demandés.





LE COMPTE EST BON

Utilise une seule fois chacun des nombres suivants avec une combinaison des signes +, -, X, : pour compléter les égalités.

$\boxed{15}$ $\boxed{4}$ $\boxed{10}$ $\boxed{19}$ $\boxed{22}$

Exemple :

$\boxed{19} - \boxed{4} - \boxed{15} + \boxed{22} - \boxed{10} = 12$

$\boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{} = 0$	$\boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{} = 4$
$\boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{} = 1$	$\boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{} = 5$
$\boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{} = 2$	$\boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{} = 6$
$\boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{} = 3$	$\boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{}\ \boxed{} = 7$

PARENTHESES

Complète les écritures avec les signes des 4 opérations et des parenthèses.

1 2 3 4 = 0	1 2 3 4 = 10
1 2 3 4 = 1	1 2 3 4 = 13
1 2 3 4 = 2	1 2 3 4 = 14
1 2 3 4 = 3	1 2 3 4 = 20
1 2 3 4 = 4	1 2 3 4 = 21
1 2 3 4 = 5	1 2 3 4 = 24

Avec 1, 2, 3 et 4 on peut trouver aussi 6, 9, 11, 15, 25, 28 et 36.
Essaye.

DEUX

2 2 2 2 = 0

2 2 2 2 = 1

2 2 2 2 = 2

2 2 2 2 = 3

2 2 2 2 = 4

2 2 2 2 = 5

2 2 2 2 = 6

2 2 2 2 = 10

Place entre les 2 un signe d'opération +, -, X, : et des parenthèses pour obtenir une écriture correcte sur chaque ligne.

Avec quatre deux on peut aussi trouver 8, 12, 16. Essaye.

TROIS

$$3 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \quad = \quad 2$$
$$3 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \quad = \quad 3$$
$$3 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \quad = \quad 4$$
$$3 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \quad = \quad 5$$
$$3 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \quad = \quad 6$$
$$3 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \quad = \quad 7$$
$$3 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \quad = \quad 8$$
$$3 \quad 3 \quad 3 \quad 3 \quad = \quad 36$$

Place entre les 3 un signe d'opération +, -, X, : et des parenthèses pour obtenir une écriture correcte sur chaque ligne.

Avec quatre trois on peut aussi trouver 0, 1, 9, 10, 12, 15, 18, 21, 24 27, 30, 54 et 81. Essaye.

QUATRE

4	4	4	4	=	1
4	4	4	4	=	6
4	4	4	4	=	7
4	4	4	4	=	8
4	4	4	4	=	20
4	4	4	4	=	28
4	4	4	4	=	32
4	4	4	4	=	64

Place entre les 4 un signe d'opération +, –, ×, : et des parenthèses pour obtenir une écriture correcte sur chaque ligne.

Avec quatre quatre on peut aussi trouver 0, 2, 3, 4, 5, 9, 12, 15, 16, 17, 24, 36, 48, 60, 68, 80, 128, 256. Essaye.

CINQ

5	5	5	5	=	3
5	5	5	5	=	5
5	5	5	5	=	6
5	5	5	5	=	24
5	5	5	5	=	30
5	5	5	5	=	50
5	5	5	5	=	55
5	5	5	5	=	120

Place entre les 5 un signe d'opération +, -, X, : et des parenthèses pour obtenir une écriture correcte sur chaque ligne.

Avec quatre cinq on peut aussi trouver 0, 1, 2, 4, 7, 9, 10, 11, 15, 20, 25, 26, 35, 45, 75, 100, 130, 150. Essaye.

SIX

6 6 6 6 = 3

6 6 6 6 = 6

6 6 6 6 = 8

6 6 6 6 = 11

6 6 6 6 = 24

6 6 6 6 = 48

6 6 6 6 = 72

6 6 6 6 = 222

Place entre les 6 un signe d'opération +, –, X, : et des parenthèses pour obtenir une écriture correcte sur chaque ligne.

Avec quatre six on peut aussi trouver 0, 1, 2, 4, 5, 7, 12, 13, 30, 35, 36, 37, 42, 66, 78, 108, 144, 180, 210, 252, 432, 1 296. Essaye.

SEPT

$$7 \quad 7 \quad 7 \quad 7 \quad = \quad 3$$

$$7 \quad 7 \quad 7 \quad 7 \quad = \quad 8$$

$$7 \quad 7 \quad 7 \quad 7 \quad = \quad 13$$

$$7 \quad 7 \quad 7 \quad 7 \quad = \quad 15$$

$$7 \quad 7 \quad 7 \quad 7 \quad = \quad 48$$

$$7 \quad 7 \quad 7 \quad 7 \quad = \quad 49$$

$$7 \quad 7 \quad 7 \quad 7 \quad = \quad 56$$

$$7 \quad 7 \quad 7 \quad 7 \quad = \quad 686$$

Place entre les 7 un signe d'opération +, -, X, : et des parenthèses pour obtenir une écriture correcte sur chaque ligne.

Avec quatre sept on peut aussi trouver 0, 1, 2, 5, 6, 7, 9, 14, 28, 35, 42, 50, 63, 91, 98, 105, 147, 196, 294, 336, 350, 392, 2 401. Essaye.

HUIT

8	8	8	8	=	10
8	8	8	8	=	15
8	8	8	8	=	56
8	8	8	8	=	65
8	8	8	8	=	80
8	8	8	8	=	128
8	8	8	8	=	448
8	8	8	8	=	520

Place entre les 8 un signe d'opération +, −, ×, : et des parenthèses pour obtenir une écriture correcte sur chaque ligne.

Avec quatre 8 on peut aussi trouver 0, 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 16, 17, 32, 48, 63, 64, 72, 120, 136, 192, 256, 504, 576, 1 024, 4 096. Essaye.

NEUF

9	9	9	9	=	3
9	9	9	9	=	9
9	9	9	9	=	10
9	9	9	9	=	19
9	9	9	9	=	80
9	9	9	9	=	82
9	9	9	9	=	324
9	9	9	9	=	720

Place entre les 9 un signe d'opération +, -, X, : et des parenthèses pour obtenir une écriture correcte sur chaque ligne.

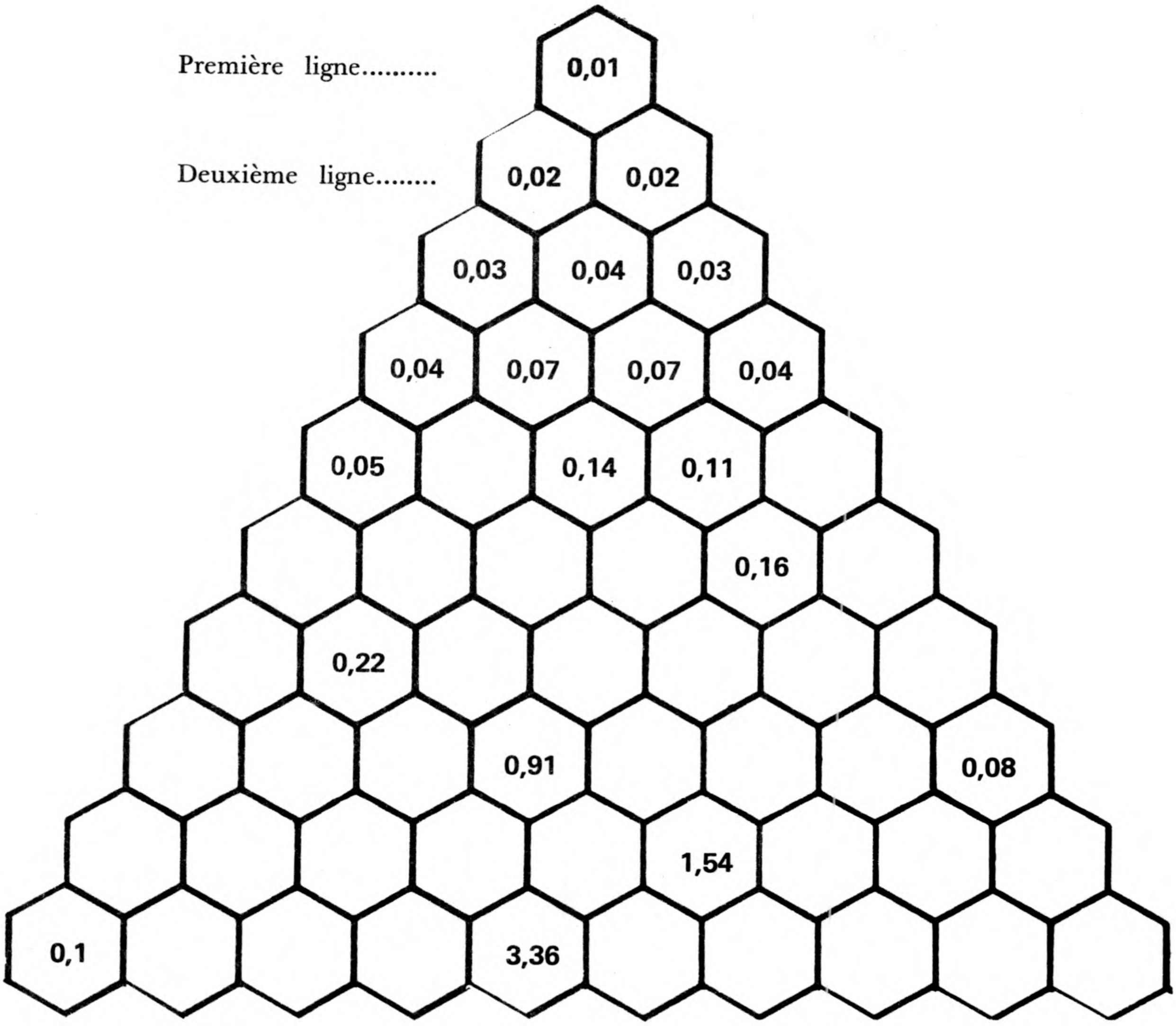
Avec quatre 9 on peut aussi trouver, 0, 1, 2, 7, 8, 11, 17, 18, 36, 63, 72, 81, 90, 99, 153, 162, 171, 243, 648, 738, 810, 1 458, 6 561. Essaye.

DECIMAUX

Trouve la règle et complète la figure.

Première ligne..........

Deuxième ligne........



Si on continuait, quel serait le premier nombre de la vingtième ligne ?

Quel serait le premier nombre de la cent-unième ligne ? Explique.

d'après Aftermath

ADDITIONS 1

Ajoute horizontalement et verticalement dans chaque tableau

2400	3683	6349	
6245	1635	6137	
5651	5775	6994	
9065	9465	3419	
6955	8638	5258	
8715	6013	9342	
1715	6930	8400	
8679	5654	5804	
				←

1868	8440	3300	
2566	5328	2587	
5537	6259	9024	
3744	1896	2200	
2906	7282	4646	
5852	7759	6574	
4885	8213	1067	
306	3021	9816	
				←

ADDITIONS 2

- *Ajoute horizontalement et verticalement dans chaque colonne*

68833	79356	83217	
21317	10391	2555	
48852	82146	10746	
59817	90372	91940	
25214	7411	73141	
21874	15888	56807	
60664	93731	74432	
34611	41594	10520	

38313	37808	73150	
21958	16726	65078	
42289	17379	71521	
5880	58034	72770	
18208	79710	86756	
34567	23415	87694	
45675	65890	34256	
45637	78610	45371	

SALAIRES

Dans une entreprise en mai 1981, voici les salaires en francs versés aux 40 employés.

4 225	5 150	3 480	2 510	2 650	4 210	3 885	3 900	5 680	4 625
4 100	3 225	3 490	4 280	5 830	3 000	4 600	3 425	4 180	4 195
5 560	5 075	4 125	4 075	4 370	3 410	3 910	4 500	6 125	4 515
3 680	2 500	3 580	3 125	2 840	3 412	7 340	3 680	4 220	3 720

1

Calcule le salaire moyen dans l'entreprise en mai 1981.

Combien y a-t-il de personnes qui touchent moins que le salaire moyen ? Et plus ?

2

Tout le monde est augmenté de 500 francs.

Que devient le salaire moyen ?
Combien y a-t-il de personnes qui touchent alors un salaire inférieur au salaire moyen ?

3

Refais un tableau après une augmentation de 12% pour tous les employés.
Quel est alors le salaire moyen ?
Combien y a-t-il de personnes qui touchent un salaire inférieur au salaire moyen ? Et supérieur ?

ACTIVITES GEOMETRIQUES

- COMMENTAIRES
- REPRODUCTION DE FIGURES
- FORMES

ACTIVITES GEOMETRIQUES :

Commentaires

Les exercices de «géométrie» proposés en 6ème, 5ème, C.P.P.N et 1ère année de formation professionnelle ont un caractère, soit essentiellement numérique, soit de vocabulaire. Il s'agit de mesurer (des longueurs, des angles), d'appliquer une formule (calcul d'un périmètre, d'une aire, d'un volume) ou de contrôler l'acquisition d'un vocabulaire (triangle isoçèle, rectangle, médiane, hauteur...). Bien que la situation soit géométrique, la tâche de l'élève est souvent réduite à une simple tâche de calcul.

Nous avons voulu réagir contre cet état de fait et ce de deux façons.

1) Tout d'abord avec des activités géométriques où, bien que le résultat soit obtenu par un calcul, ce dernier n'apparaît pas directement. C'est le raisonnement permettant de mettre en place le calcul qui constitue l'essentiel de l'activité. Et ce raisonnement fait intervenir généralement des propriétés géométriques (alignement, parallélisme, perpendicularité, isométries). Nous n'avons pas regroupé dans ce chapitre les exercices de ce type. On pourra les trouver dans : «Partages», «Proportionnalité», «Epreuves d'examen».

2) Nous avons aussi cherché des activités ne faisant pratiquement pas intervenir de calcul mais portant surtout sur l'utilisation des propriétés géométriques. On les trouvera en partie ci-après (reproduction de figures, formes). Nous avons aussi largement utilisé en C.P.P.N., le fascicule Activités géométriques en 6ème-5ème de l'I.R.E.M. de Grenoble ([bibliographie 8]). En particulier, les tracés suivant une consigne, les activités sur la notion d'aire, les exercices sur les angles. Ces derniers qui font préciser la notion d'angle à partir des rotations, nous ont paru bien adaptés en C.P.P.N.

Tout ce travail dans nos classes, à partir de la géométrie nous a paru fondamental, d'autant que les élèves se sentaient moins en situation d'échec.

CE QU'IL N'Y A PAS.

Outre les activités proposées dans d'autres publications de l'I.R.E.M. de Grenoble, nous n'avons pas voulu donner ici un certain nombre d'exercices qui figurent dans de nombreux ouvrages de 6ème-5ème. (Par exemple, des constructions géométriques).

Nous n'avons pas voulu aussi écrire de document-élève comportant la mise en place de telle définition ou de telle propriété.

Nous pensons que cette introduction ne peut être réalisé par une fiche élève, mais qu'elle doit être faite par l'enseignant en fonction des réactions effectives de la classe, au moment qui semble le plus approprié. Ces mises au point collectives doivent être reprises, approfondies à différents moments de l'année chaque fois que l'occasion s'en présente. Nous pensons qu'il est nécessaire de compléter le travail présenté dans ce fascicule, en particulier à propos des notions d'angles, d'aires, de volumes et des propriétés des différents quadrilatères.

REPRODUCTION DE FIGURES

I – DE QUOI S'AGIT-IL ?

Il s'agit simplement de reproduire les 16 figures proposées pages 76 à 79.

Il est commode de regrouper, comme nous l'avons fait, ces dessins 4 par 4 sur des feuilles 21 X 29,7. Chaque feuille est ensuite découpée. Chaque élève reçoit une ou plusieurs petites fiches sur lesquelles se trouve une figure à reproduire.

Ces 16 dessins ont chacun de nombreuses propriétés. L'observation d'une classe à l'occasion de cette activité montre l'importance et l'intérêt de la présence de ces différentes propriétés. Certains dessins sont beaucoup plus difficiles à reproduire que d'autres. Nous les avons numérotés mais ce classement peut être éventuellement modifié.

Nous ne pensons pas que cette activité doive être précédée de telle ou telle «leçon de géométrie» sur les notions de milieu, de parallélisme, de cercle ou sur les propriétés caractéristiques des différents quadrilatères. Bien au contraire, nous pensons que cette activité permet de faire prendre conscience aux élèves de la nécessité de préciser au fur et à mesure ces notions en les confrontant d'abord aux difficultés de construction. Au cours du déroulement de l'activité, on pourra interrompre le travail de reproduction et faire des mises au point avec toute la classe sur tel ou tel point.

II – DIFFERENTES APPROCHES DE CES REPRODUCTIONS.

On peut demander de reproduire ces figures :

- sur feuille quadrillée et/ou sur feuille blanche ;
- en vraie grandeur et/ou à une échelle différente ;
- sans contrainte particulière et/ou en excluant l'usage de certains instruments (règle graduée, équerre...).

En aucune façon, ces différentes approches ne s'excluent les unes les autres.

■ **Reproduction de ces figures sur papier quadrillé.**

Cela peut constituer la première approche de cette activité, tout au moins pour des élèves ayant de grandes difficultés en dessin géométrique. En effet, la construction de la plupart de ces figures est très facile à réaliser sur un papier quadrillé. Par exemple, dans ce cas dessiner un carré ne pose pas de problème. Avec très peu de précautions, le résultat obtenu sera satisfaisant.

■ **Reproduction de ces figures sur feuille blanche.**

Les techniques utilisées ne devront pas être tout à fait les mêmes pour aboutir dans ce cas à un résultat correct. En particulier, construire un carré sur feuille blanche est une tâche difficile. Il sera sûrement nécessaire de faire une mise au point sur les propriétés caractéristiques du carré. On pourra confronter les différentes méthodes mises en œuvre.

Il sera aussi utile de donner des précisions sur le tracé de droites parallèles, de droites perpendiculaires, sur la détermination du milieu d'un segment (à l'aide du compas notamment) afin que chacun puisse améliorer la précision des tracés.

■ **Reproduction de ces figures en vraie grandeur.**

On exclut toutefois le procédé de décalquage ! Les élèves acceptent généralement bien cette consigne. La vérification se fait par superposition. L'élève peut se contrôler lui-même.

Dans cette approche, les élèves utilisent de manière prépondérante la mesure des longueurs. Cette méthode n'est pas sans poser de problèmes et très souvent nous avons pu observer petit à petit une modification du comportement et une utilisation plus systématique des propriétés d'alignement, de parallélisme, d'orthogonalité.

■ **Reproduction de ces dessins sans utiliser de règle graduée.**

Chaque dessin peut être reproduit facilement à partir du report d'un segment initial bien choisi : tous les autres segments s'obtiennent comme le double, la moitié, le triple ou le quart du segment initialement reporté, ou par des alignements et autres propriétés géométriques. Nous avons désigné pour chaque dessin par A et B les extrémités d'un tel segment. Pour exploiter cette activité dans cette direction, on peut distribuer une feuille blanche sur laquelle figurent les points A et B seulement et demander de compléter le dessin.

■ **Détermination de construction auxiliaire pouvant faciliter la tâche de reproduction.**

Après un premier travail d'une ou deux séances sans consigne particulière, il est possible d'orienter les élèves sur une recherche systématique de construction auxiliaire pouvant faciliter la reproduction des figures. Chacun des 16 dessins se prête particulièrement à une telle recherche (sauf le 7 et le 12).

Par exemple :
Carré contenant le dessin 2, 4 et 9.
Carré inscrit dans le grand cercle du dessin 6.
Diagonales, médianes des carrés du dessin 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9 et 16.
Centre du carré du dessin 11, 14 et 16.
Centre du rectangle du dessin 10 et 13.
Trapèze isocèle du dessin 15.
Cercle circonscrit au carré du dessin 14.

- **Reproduction des dessins à une échelle différente.**

Il est possible de demander de reproduire les dessins à une échelle différente. Deux types de consigne peuvent être donnés :

- on demande le dessin en précisant une échelle simple comme une fois et demie ;
- on impose le segment AB de départ (non isométrique à celui de la figure). On demande de compléter le dessin en respectant les proportions.

Dans le premier cas, les élèves, le plus souvent, calculent pour chacun des éléments de la figure les nouvelles longueurs. Or la moindre erreur est reportée systématiquement affectée du coefficient multiplicatif. Cet inconvénient peut les amener à utiliser les propriétés géométriques. Dans le second cas, leur attention se trouve nécessairement centrée sur les rapports des segments entre eux et sur les propriétés géométriques. Les activités «Points 1 et 2» et «Fresques» facilitent beaucoup cette dernière approche car les figures proposées sont plus simples.

III – QUELQUES OBJECTIFS RECHERCHES DANS CETTE ACTIVITE.

- **Placer l'élève dans une situation où il ne se sente pas particulièrement en échec mais où il agisse.**

Généralement un élève de C.P.P.N. a fait peu de géométrie jusque là. A l'école primaire on y consacre peu de temps et c'est aussi le cas quelquefois en sixième et en cinquième.

- **Donner l'occasion aux élèves de prendre connaissance avec quelques figures simples de façon très concrète.**

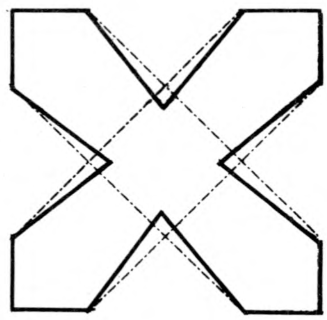
Il nous paraît essentiel que chaque élève ait à sa disposition le dessin à reproduire. Il doit pouvoir le placer devant lui de différentes façons, effectuer toutes les mesures qui lui semblent nécessaires, vérifier des alignements, dessiner au crayon, sur l'original à reproduire, certaines constructions auxiliaires. A propos de ce dernier point, on peut remarquer que la construction du carré contenant les dessins 2 et 9 facilite beaucoup. De même la construction des diagonales du carré pour les dessins 1, 3 et 8.

▪ **Faire acquérir une meilleure maîtrise des instruments de dessins usuels tels que : règle, compas, équerre.**

Puisque les élèves contrôlent l'exactitude de leur dessin par transparence, il est nécessaire qu'ils utilisent les instruments avec beaucoup de soin.

▪ **Faire prendre conscience des difficultés liées aux mesures (en particulier aux mesures de longueur).**

Souvent dans un premier temps, les élèves cherchent à reproduire ces dessins en s'appuyant essentiellement sur les mesures de longueurs. Malgré tout le soin qu'ils mettent à faire leurs mesures, ils arrivent à de grossières erreurs. C'est le cas par exemple pour le dessin numéro 2. Beaucoup d'élèves mesurent puis reportent successivement les différents segments qui constituent le pourtour de la figure sans trop se préoccuper de leurs différentes directions. Ils obtiennent alors assez souvent une figure semblable à celle-ci :



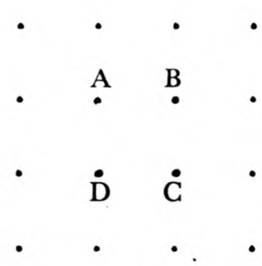
Lors du contrôle du résultat obtenu par l'élève il est possible de l'inciter à orienter son travail autrement en mettant en évidence la disparition de certains alignements ou parallélismes observés sur l'original.

▪ **Sensibiliser à l'existence de propriétés géométriques : isométries, perpendiculaires, symétrie, alignement, parallélisme.**

Cette sensibilisation se fera d'autant plus facilement que la mise en évidence et l'utilisation de ces propriétés ne sont pas gratuites : elles facilitent beaucoup la tâche de reproduction et rendent les tracés plus précis.

Pour illustrer ceci, nous vous proposons cette expérience qui peut se réaliser en classe :

Sur un papier quadrillé ou sur un papier pointé, plaçons les points ABCD comme sur le dessin ci-contre.



Traçons ensuite la diagonale AC du carré ABCD en dessinant simplement le segment AC.

Vérifions maintenant notre tracé en prolongeant le segment AC et en utilisant le quadrillage (ou les points) de la feuille pour repérer si AC est correctement dessiné. En effet, la droite AC doit passer par certains nœuds (par certains points) du quadrillage (de la feuille pointée). N'a-t-on pas souvent des surprises ?

Et pourtant par deux points il ne devrait passer qu'une droite ?

IV – REMARQUES SUR LA CONDUITE DE CETTE ACTIVITE EN C.P.P.N.

Cette activité, pour plusieurs raisons, nous a paru particulièrement adaptée au caractère spécifique des classes de C.P.P.N.

- **Cette activité s'appuie sur un support concret : la figure à reproduire.**

Ce support concret est facilement accessible aux élèves. Ils peuvent l'observer, le «manipuler», agir dessus. Enfin cette situation tout en étant très concrète, reste très simple.

- **Reproduire une figure géométrique est une situation neutre, proche de l'univers scolaire, et par là même propice à un apprentissage.**

Cette activité ne fait pas appel au milieu extérieur. On évite ainsi toutes les réactions affectives, presque toujours négatives en C.P.P.N., que ne manquent pas de susciter la plupart des situations réelles de la «vie courante».

- **Cette activité ne nécessite pas de connaissances préalables, ni une longue mise en train.**

Pour ces raisons, elle peut être conduite tout d'abord durant un petit nombre de séances consécutives puis reprise en cours d'année sans nécessiter de précautions particulières. Les élèves ont alors à remettre en œuvre des techniques déjà rencontrées. Lorsqu'ils retrouvent cette activité, ils maîtrisent mieux l'usage des instruments de dessin. Ils arrivent généralement plus facilement à un travail bien plus soigné et précis. Il est possible alors d'aborder des degrés de plus grande difficulté comme la reproduction sur feuille blanche, à une échelle différente ou avec des contraintes particulières.

▪ **Cette activité ne nécessite pas de longues consignes écrites.**

Or les élèves de C.P.P.N. sont très souvent arrêtés par la moindre consigne écrite. Ici, ils peuvent agir tout de suite ayant bien compris l'ensemble de la tâche à effectuer.

Cela ne veut pas dire que nous renonçons à toute activité nécessitant un texte de présentation assez long. Nous pensons simplement qu'en début d'année en C.P.P.N., il est intéressant d'aborder un travail facilement compris par tous les élèves. Lorsqu'ils auront pu obtenir un certain nombre de réussites, en géométrie notamment, il sera alors possible de proposer des constructions suivant une série de consignes qui décrivent chaque étape du travail à effectuer.

▪ **Cette activité ne nécessite pas une grande verbalisation.**

Presque tous les élèves de C.P.P.N. sont en échec total dès qu'il s'agit d'expliquer, surtout par écrit d'ailleurs.

Cet aspect n'est pas primordial dans cette activité. Il n'est pas très intéressant de demander d'expliquer par écrit la construction effectuée. On peut pourtant essayer de débloquer cette situation en essayant de faire préciser oralement les méthodes utilisées et en confrontant leurs avantages et leurs inconvénients. C'est souvent difficile d'avancer sur ce point.

▪ **On peut facilement individualiser cette activité en fonction des difficultés et du rythme de chacun.**

En effet il est possible de ne demander qu'un certain nombre de figures à reproduire. Il est aussi possible d'en proposer d'autres pour les plus rapides. Nous donnons d'ailleurs en annexe quelques exemples de figures plus difficiles à réaliser.

Pour ceux qui ont le plus de difficultés on peut proposer le travail sur feuille quadrillée.

D'autre part chaque élève a l'occasion de travailler avec ses propres moyens, ses propres connaissances.

V – REPRODUCTION DE FIGURES GEOMETRIQUES EN S.E.S.

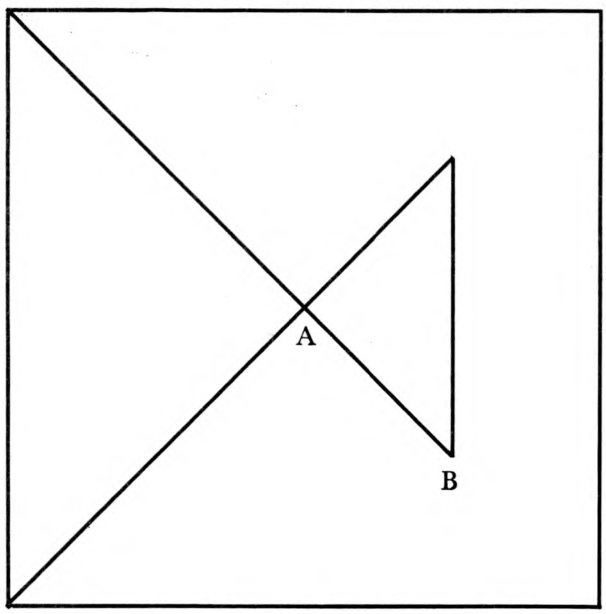
En S.E.S. (Section d'Education Spécialisée), la classe de 4ème a un emploi du temps composé de 12 heures d'enseignement général avec un instituteur spécialisé et de 13 heures d'atelier avec un P.T.E.P. (Professeur Technique d'Enseignement Professionnel). Or les élèves en atelier ont très souvent à «lire» des schémas codés et des tracés géométriques. C'est une des raisons pour lesquelles cette activité de reproduction de figures géométriques a été proposée dans une 4ème S.E.S. dans le cadre de l'enseignement général.

Toutes les remarques faites à propos de cette activité en C.P.P.N. demeurent valables en 4ème S.E.S. Deux caractéristiques sont apparues comme les plus intéressantes dans cette classe

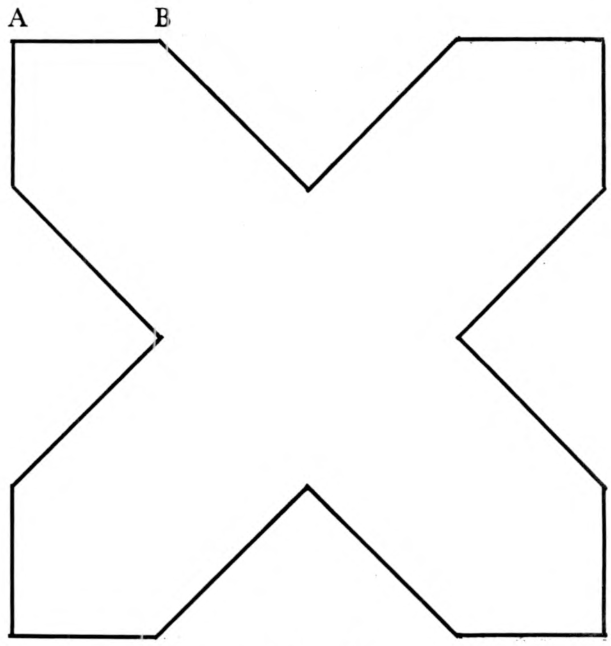
- Le fait que les enfants agissent, s'aident suivant leurs moyens propres et les possibilités d'invidualisation de cette activité aux rythmes et aux difficultés de chaque élève.

- D'autre part en abordant cette activité, les élèves de 4ème S.E.S. savaient qu'elle était proposée par d'autres professeurs dans d'autres collèges à des élèves dits «normaux». Cela a été une motivation supplémentaire pour la classe. Il a paru très important pour tous d'avoir ainsi l'occasion de décloisonner l'enseignement spécialisé et de permettre des échanges entre classes de C.E.S. et classes de S.E.S.

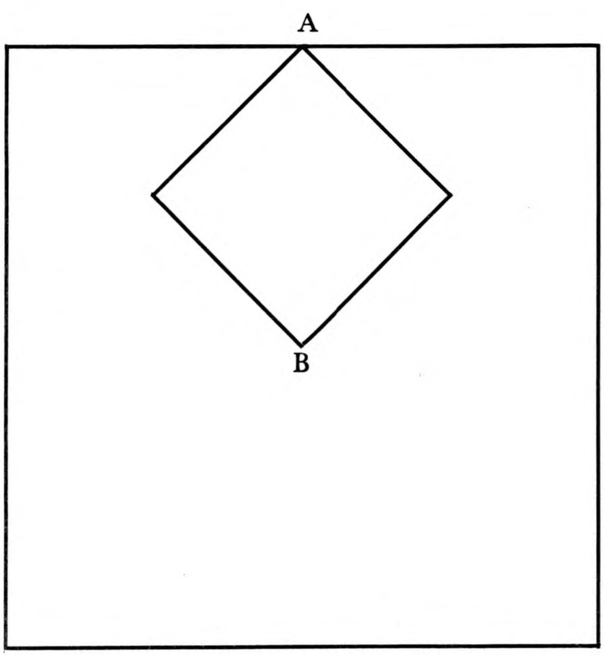
Reproduction de figures : dessins 1



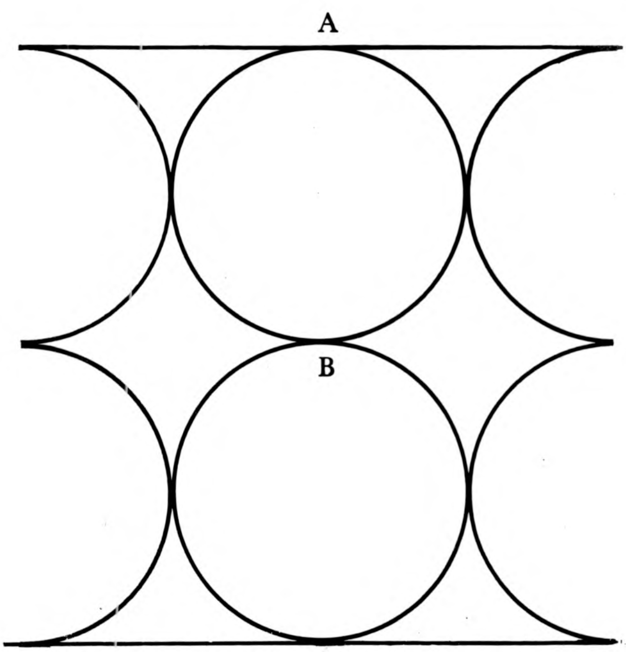
Dessin n° 1



Dessin n° 2

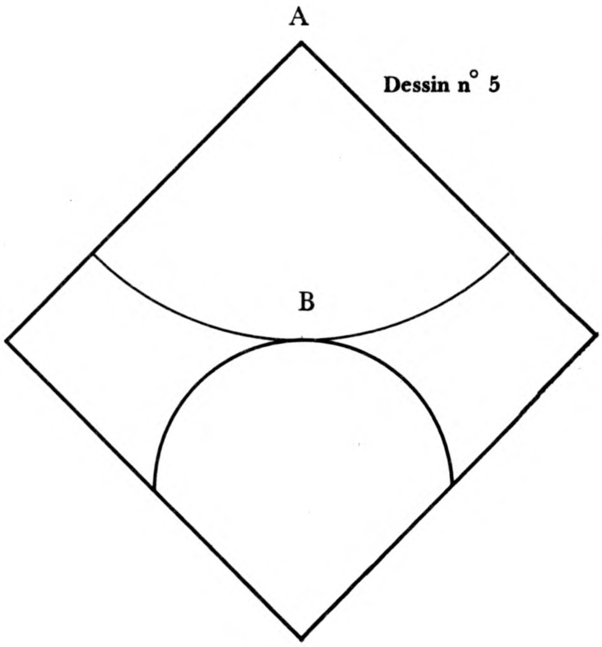


Dessin n° 3

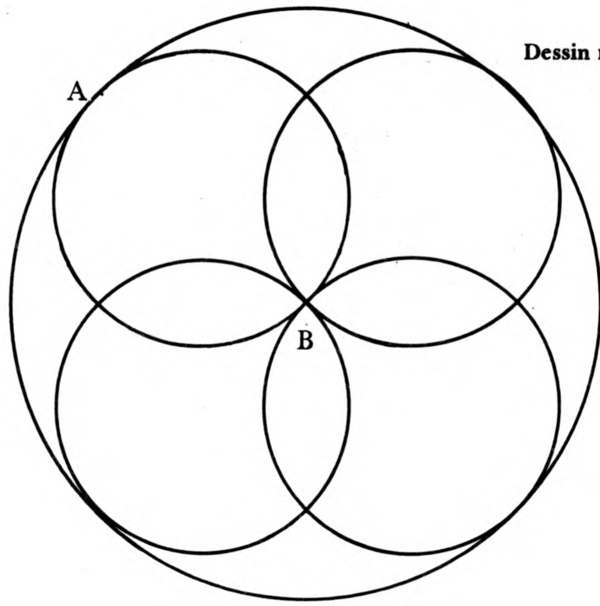


Dessin n° 4

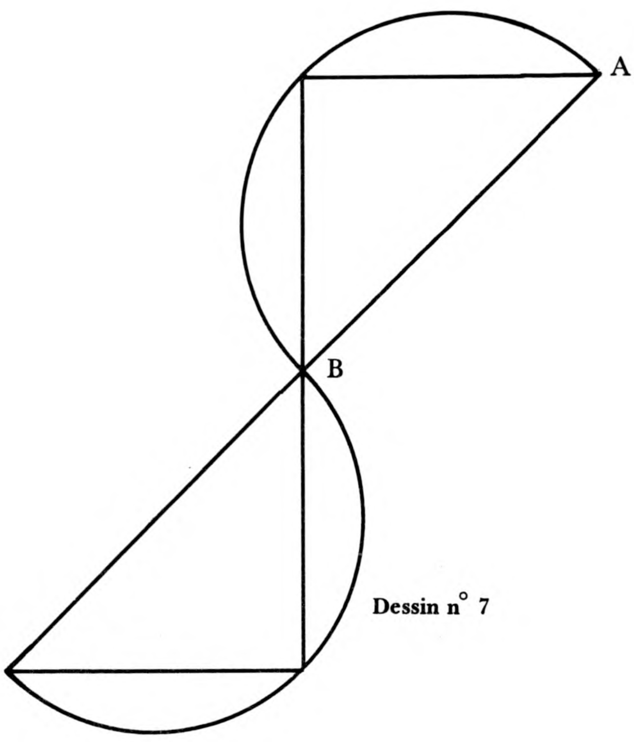
Reproduction de figures : dessins 2



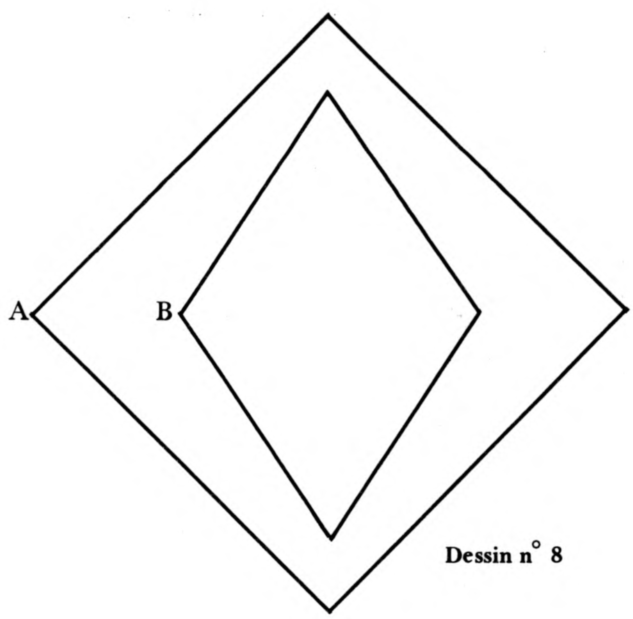
Dessin n° 5



Dessin n° 6

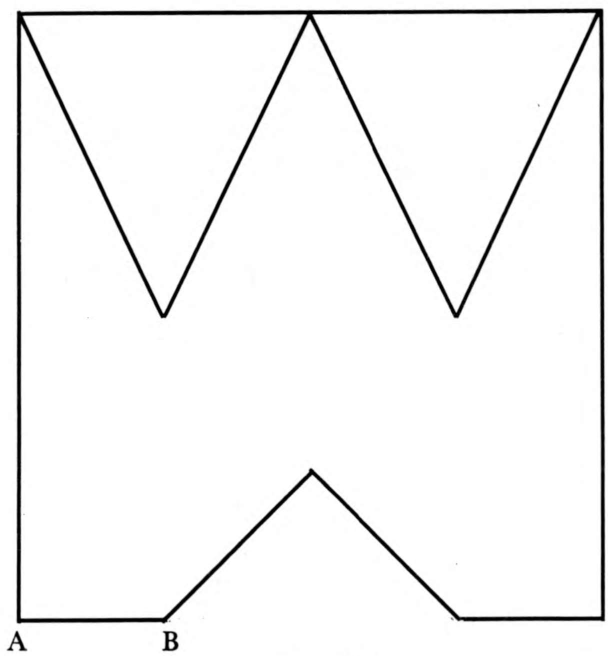


Dessin n° 7

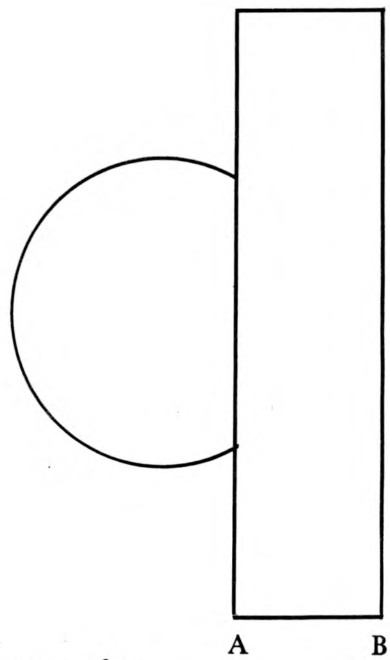


Dessin n° 8

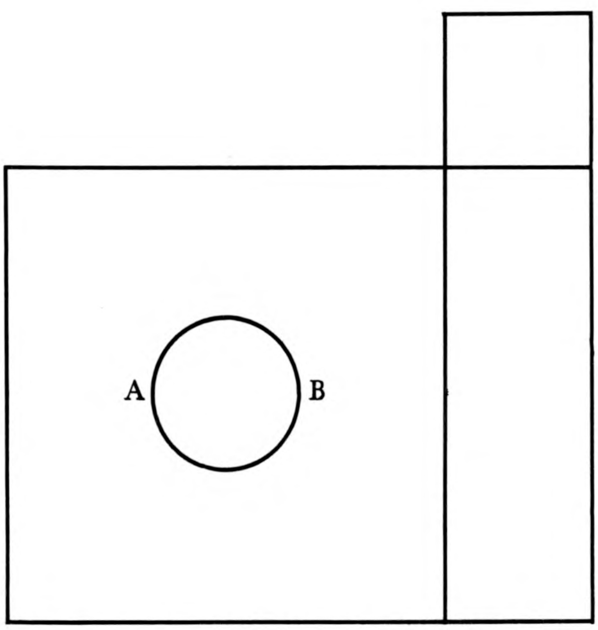
Reproduction de figures : dessins 3



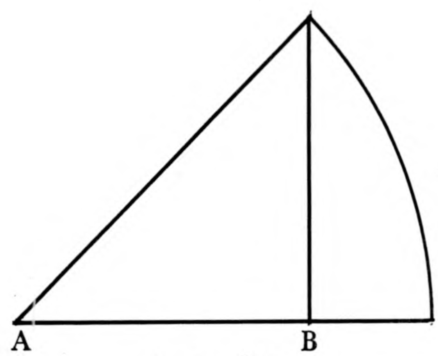
Dessin n° 9



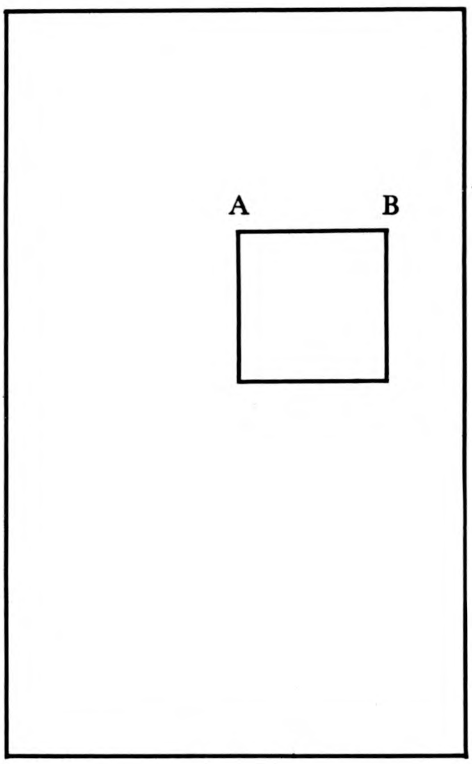
Dessin n° 10



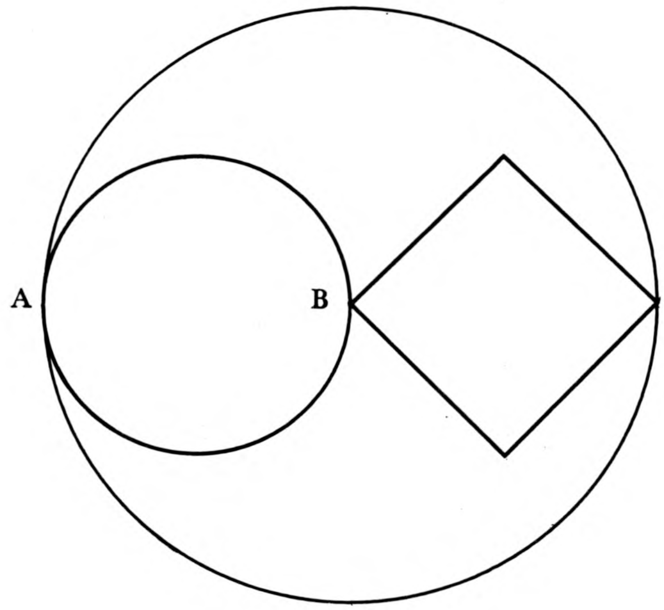
Dessin n° 11



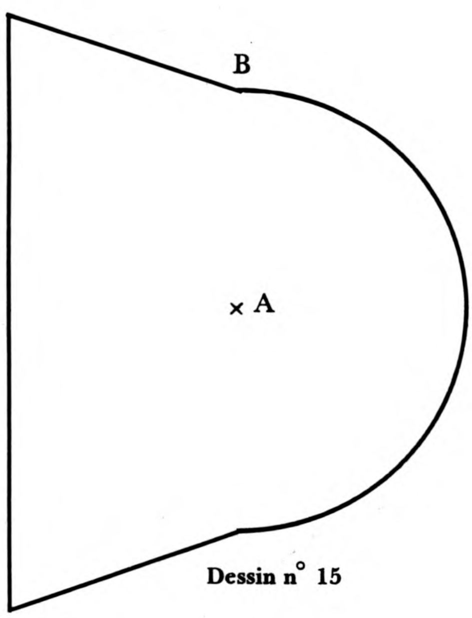
Dessin n° 12



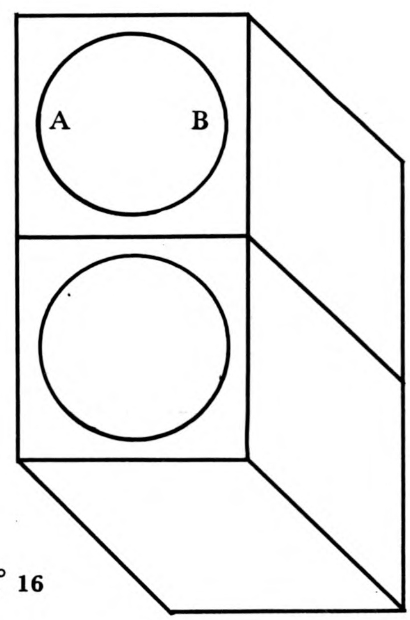
Dessin n° 13



Dessin n° 14

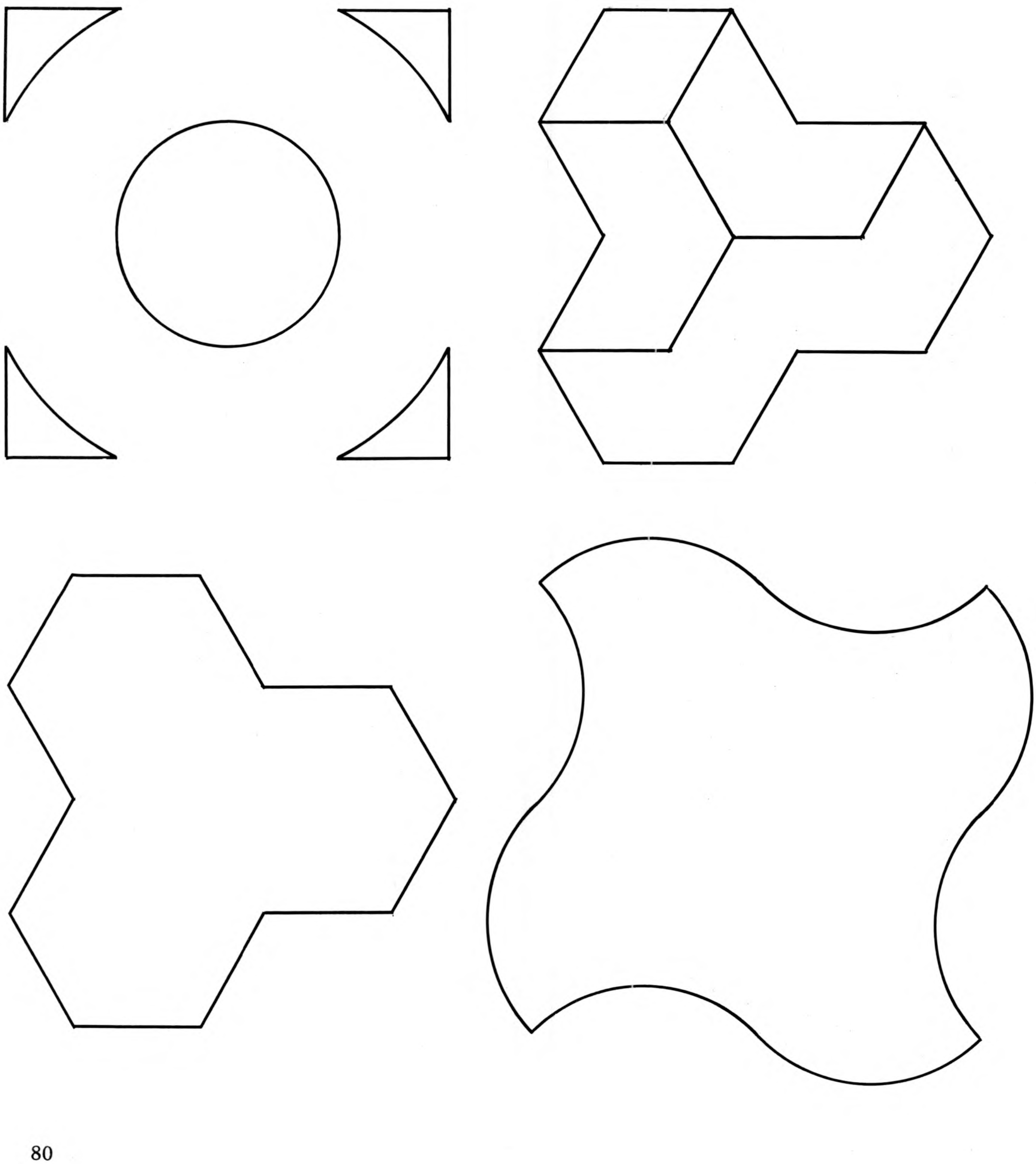


Dessin n° 15

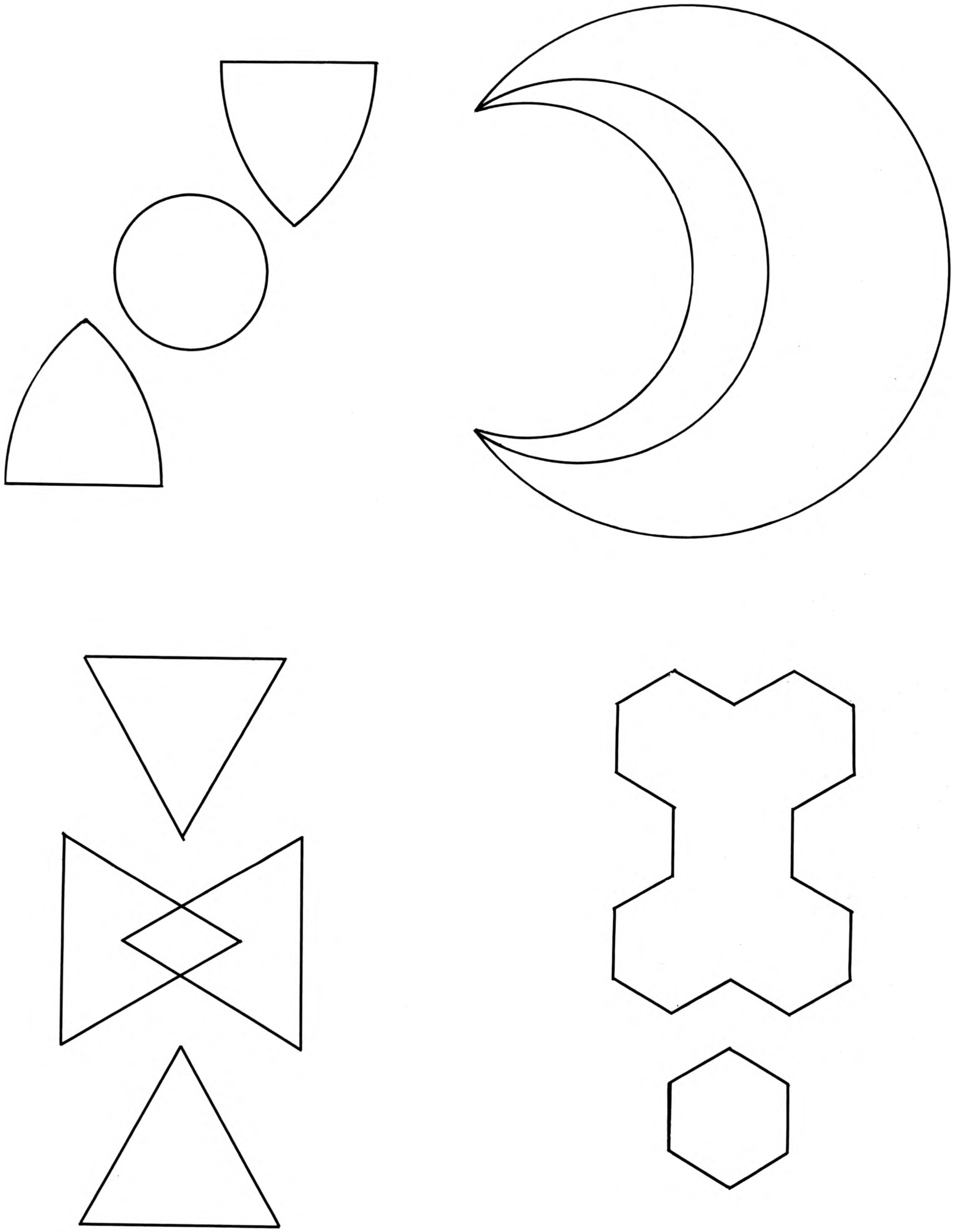


Dessin n° 16

Reproduction de figures : annexe 1



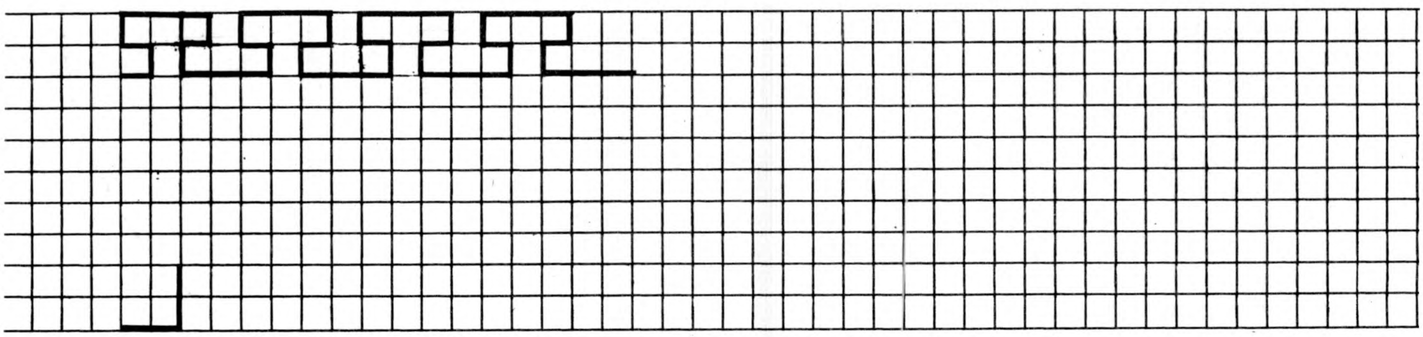
Reproduction de figures : annexe 2



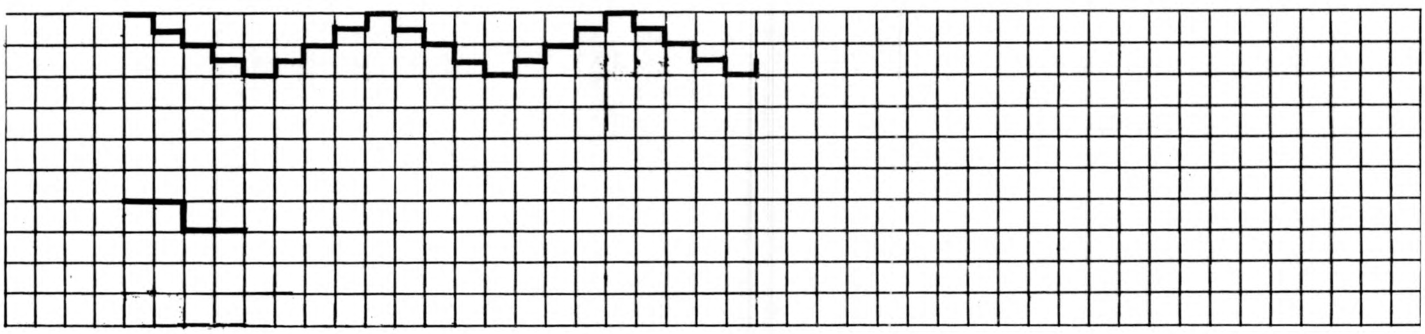
FRESQUES

Continue les dessins 1, 2 et 3.

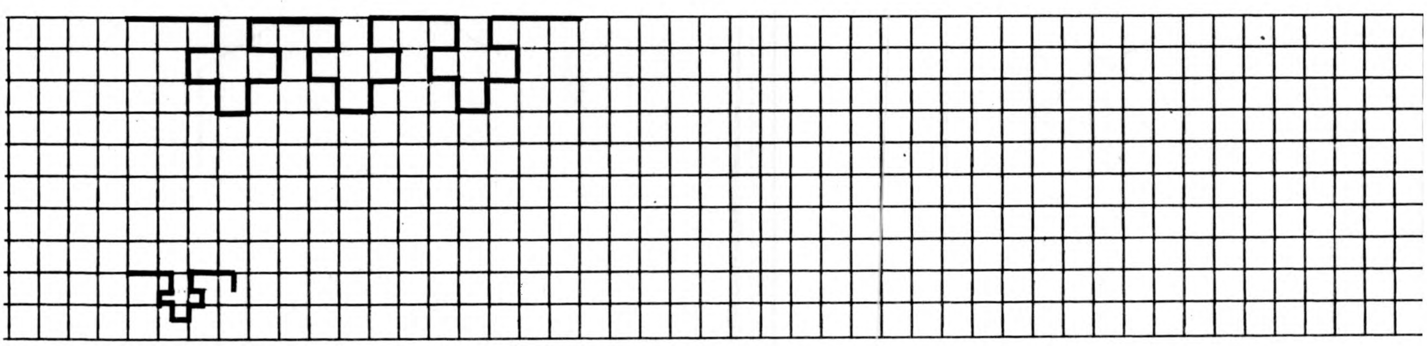
***Reproduis-les** en dessous à une échelle différente. Chaque reproduction est commencée en dessous du dessin.*



Dessin 1



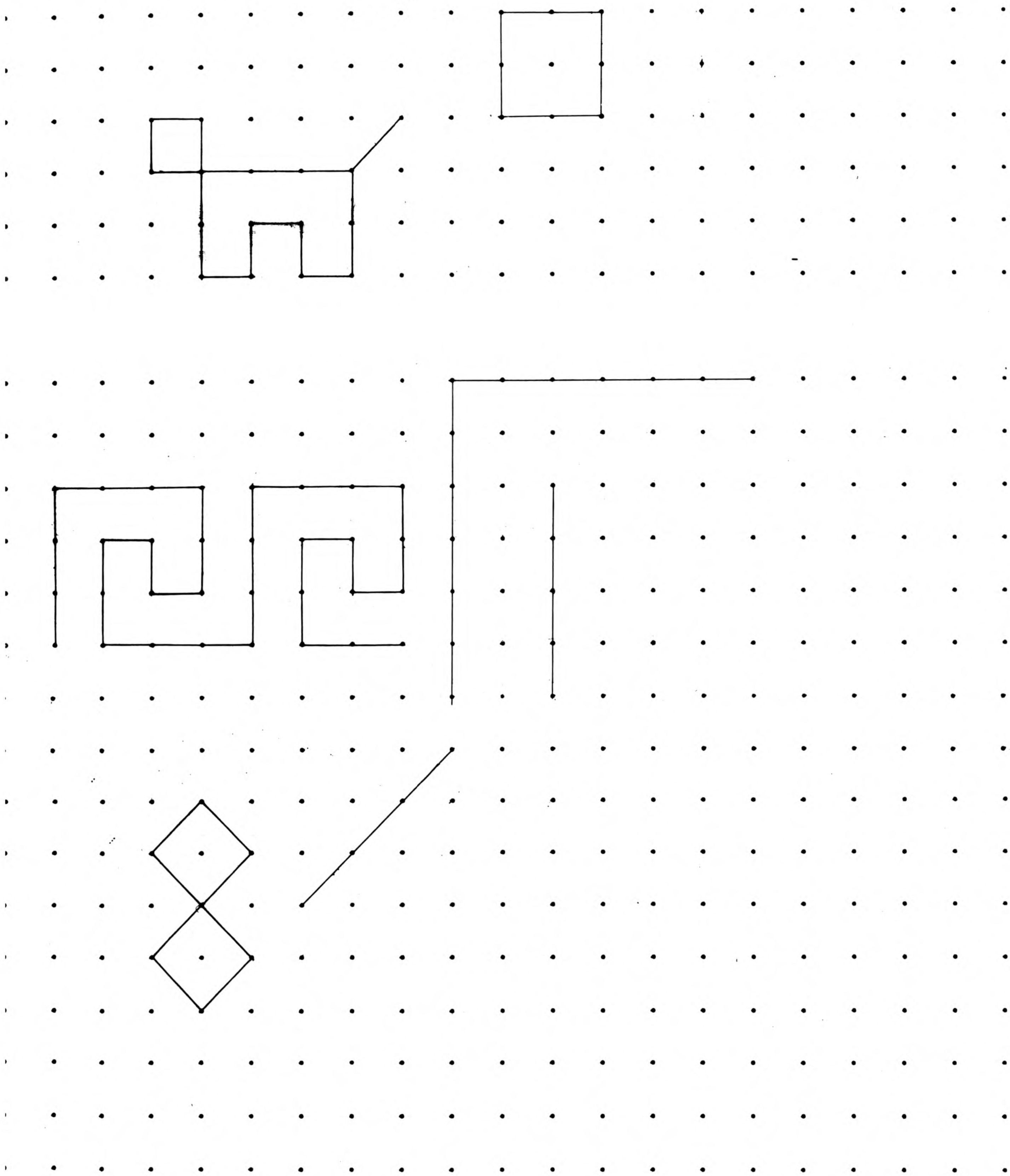
Dessin 2



Dessin 3

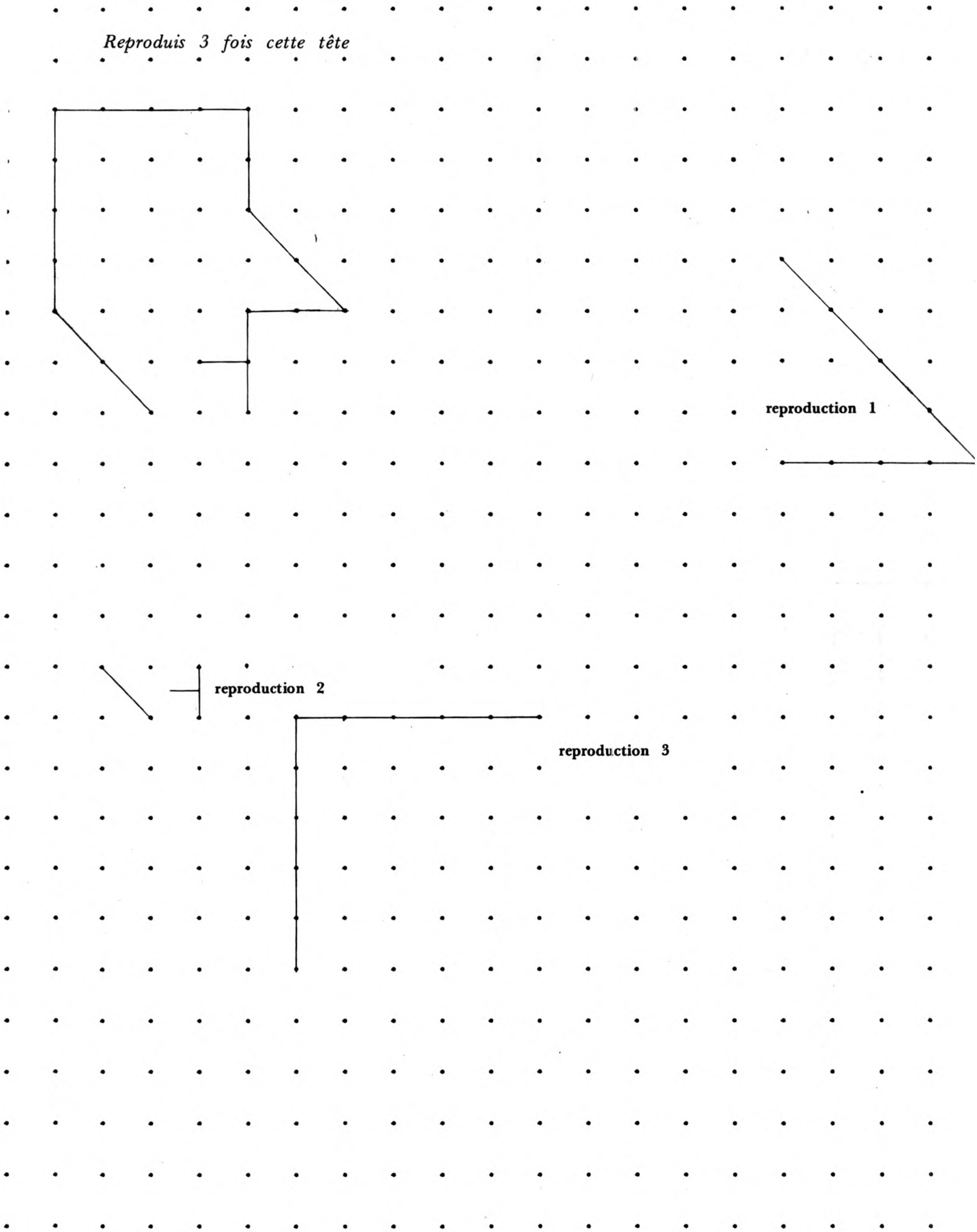
POINTS 1

Reproduis ces dessins (chaque dessin est commencé à droite).



POINTS 2

Reproduis 3 fois cette tête

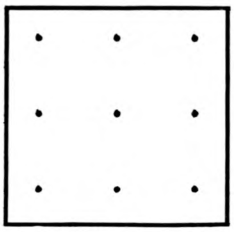


FORMES

Nous avons voulu dans cette activité aborder la notion d'aire pour des triangles et des parallélogrammes indépendamment des formules classiques et des mesures avec une règle graduée (pour cela nous utilisons du papier pointé).

Formes

I – DENOMBREMENTS DANS UN TABLEAU DE 9 POINTS.

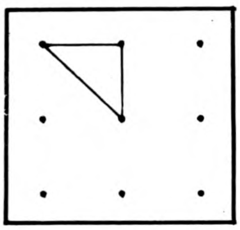


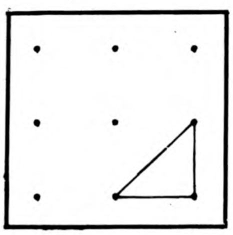
Voici un tableau de 9 points. Ces points forment un quadrillage.

Tu as reçu une feuille sur laquelle il y a un certain nombre de tableaux de 9 points. Tu feras tes dessins sur cette feuille.

1

Voici deux dessins représentant un triangle dans deux positions différentes.



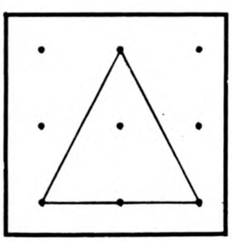


Remarque bien que :

a) les dessins sont dans un tableau de 9 points ;
b) les sommets du triangle sont des points ;
c) le triangle a un angle droit ;
d) le triangle a deux côtés de même longueur.

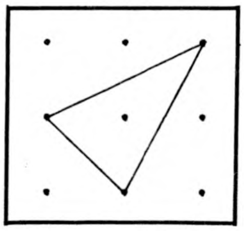
Sur la feuille distribuée, dessine ce triangle dans toutes les positions possibles. Attention, essaye de ne pas en oublier. Pour cela essaye de classer les différentes positions possibles. Explique ton classement.

2



Dessine toutes les positions possibles de ce triangle dans un tableau de 9 points (les sommets du triangle doivent être des points du tableau).

3



Dessine toutes les positions possibles de ce triangle dans un tableau de 9 points.

(Les sommets du triangle doivent être des points du tableau).

4

Un triangle qui a deux côtés de même longueur est appelé triangle isocèle. Tu viens de voir 3 triangles isocèles dessinés à l'intérieur d'un tableau de 9 points. Il est possible d'en dessiner un 4ème et un 5ème. Cherche-les. Dessine-les dans toutes les positions possibles. Classe toutes ces positions ; explique ton classement.

5

Observe le triangle dessiné dans le cadre 1. Ce triangle a un angle droit. Un triangle qui a un angle droit est appelé un triangle rectangle.

Dans un tableau de 9 points, dessine des triangles dont les sommets sont des points, dont les côtés sont de longueurs différentes et qui ont un angle droit.

Dessine toutes les positions de ces triangles.
Classe toutes ces positions ; explique ton classement.

6

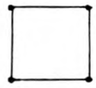
Il est possible de dessiner dans un tableau de 9 points des triangles ni rectangles ni isocèles dont les sommets sont des points. Cherche ces triangles.

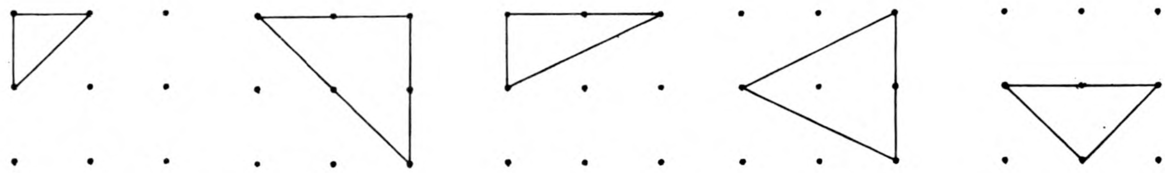
Dessine-les dans toutes les positions possibles.
Classe toutes ces positions ; explique ton classement.

7

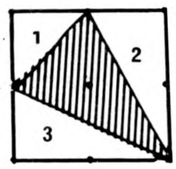
Est-il possible de dessiner dans un tableau de 9 points un triangle dont les sommets sont des points et dont les côtés sont tous de même longueur ?

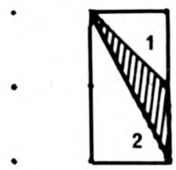
II — AIRES.

1 En prenant comme unité d'aire  cherche l'aire des triangles suivants (écris ta réponse en-dessous de chaque dessin) :



2 Pour chercher l'aire hachurée, nous allons t'aider.

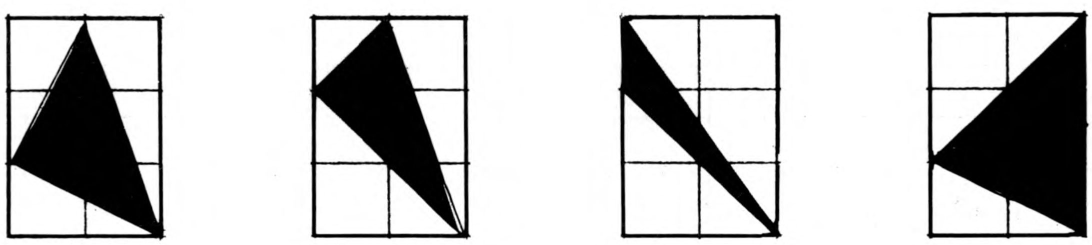




écris l'aire de 1 :
écris l'aire de 2 :
écris l'aire de 3 :
écris l'aire du carré ;
quelle est l'aire hachurée :

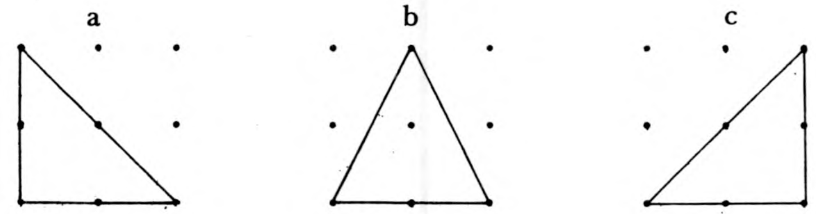
écris l'aire de 1 :
écris l'aire de 2 :
écris l'aire du rectangle :
quelle est l'aire hachurée :

3 Cherche l'aire des triangles suivants (l'unité d'aire étant le carreau)

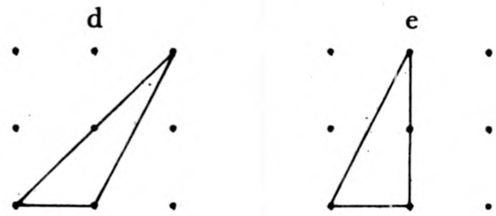


4 Les triangles a, b et c ont la même aire.

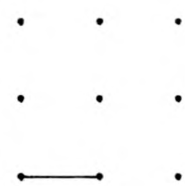
Vérifie-le soigneusement. Observe bien comment ils sont placés.



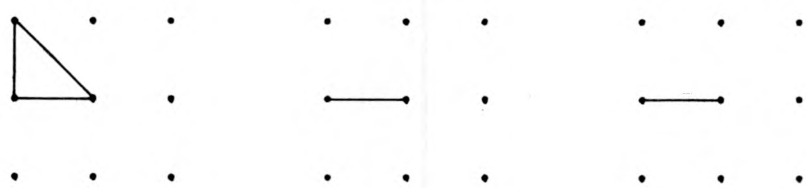
5 Les triangles d et e ont la même aire. Vérifie-le soigneusement.



Dessine un 3ème triangle ayant la même aire que d et e en complétant la figure ci-contre.

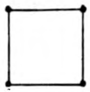


6 Complète les deux autres tableaux pour avoir des triangles ayant même aire que le 1er.

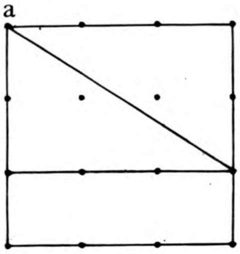


7

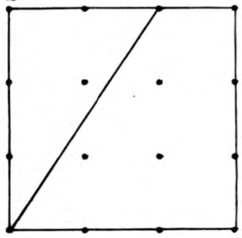
Pour chaque carré, écris l'aire de chaque partie.

Prends pour unité d'aire : 

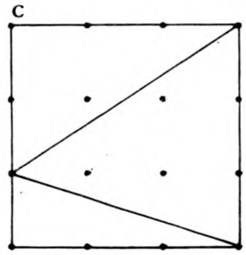
a



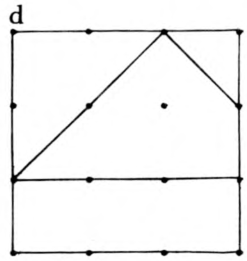
b



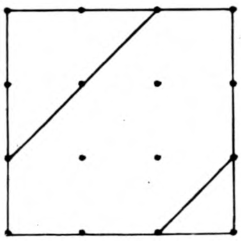
c



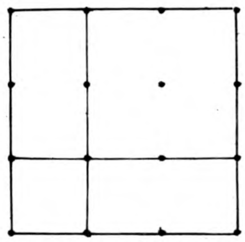
d



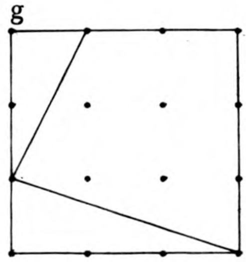
e



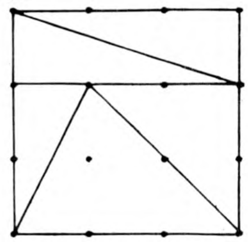
f



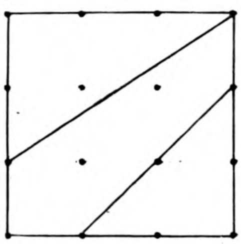
g



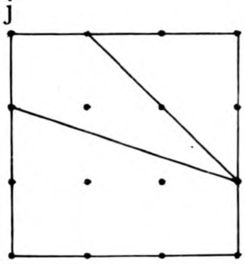
h



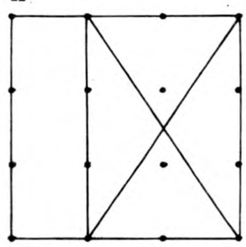
i



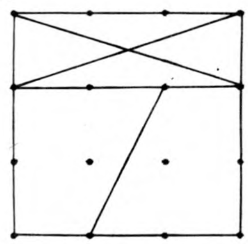
j



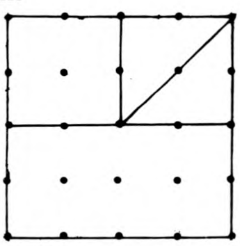
k



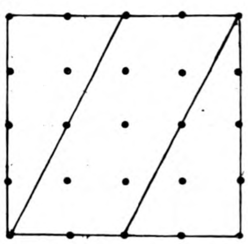
l



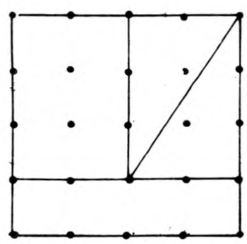
m



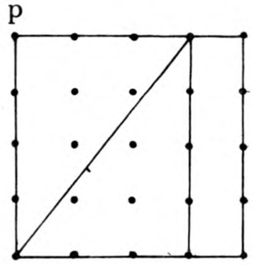
n



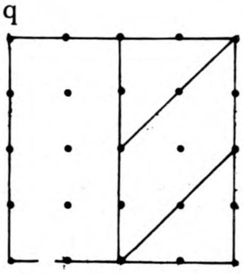
o



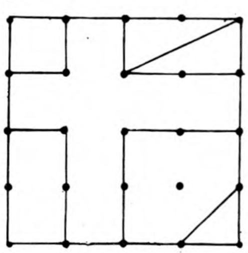
p



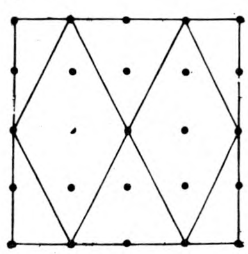
q



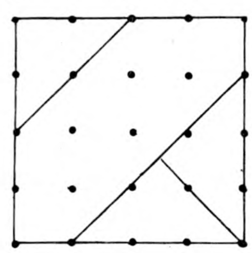
r



s



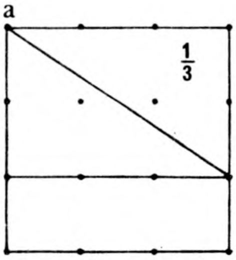
t



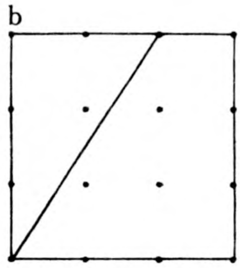
8

Pour chaque figure, trouve quelle fraction du carré représente chaque partie dessinée. Colorie d'une même couleur les fractions qui sont égales.

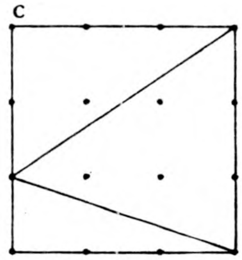
a



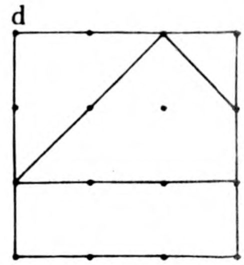
b



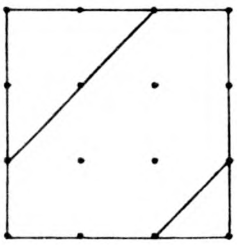
c



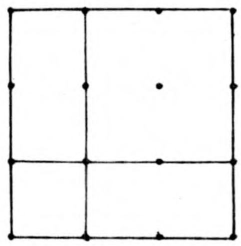
d



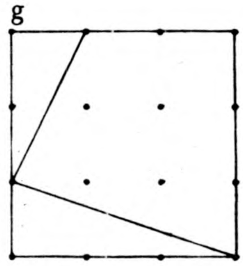
e



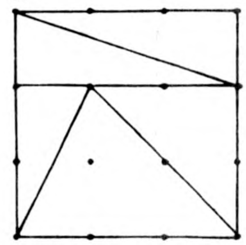
f



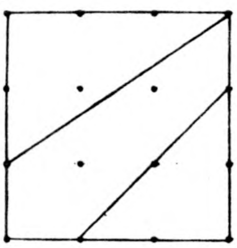
g



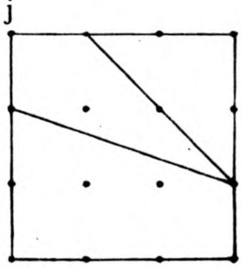
h



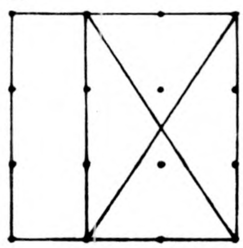
i



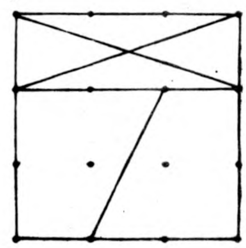
j



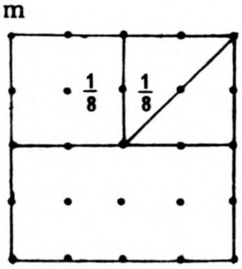
k



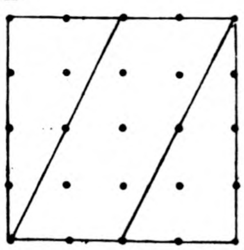
l



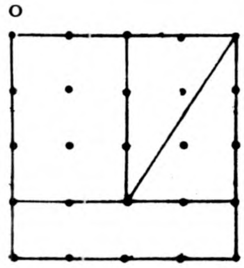
m



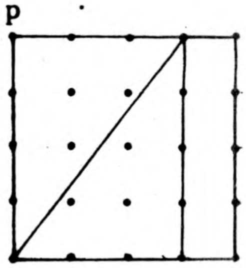
n



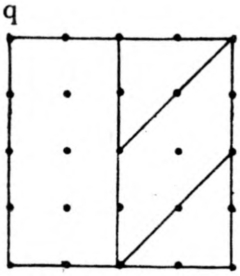
o



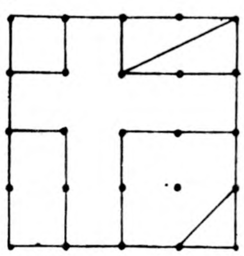
p



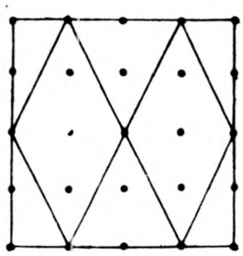
q



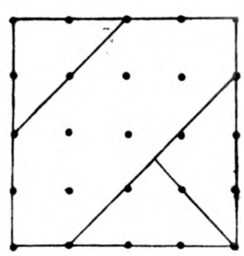
r



s



t



III – PARALLELOGRAMME.

1

Prends la feuille de papier pointé numéro 1.

Observe la figure RSTU :
- c'est un quadrilatère ;
- les côtés opposés sont parallèles ;
- les côtés opposés sont de même longueur.

On appelle cette figure : un parallélogramme.
- On dit : le parallélogramme RSTU.
- On peut dire aussi : le parallélogramme URST.
- Ou encore : le parallélogramme RUTS.

Trouve d'autres façons de désigner ce parallélogramme.

2

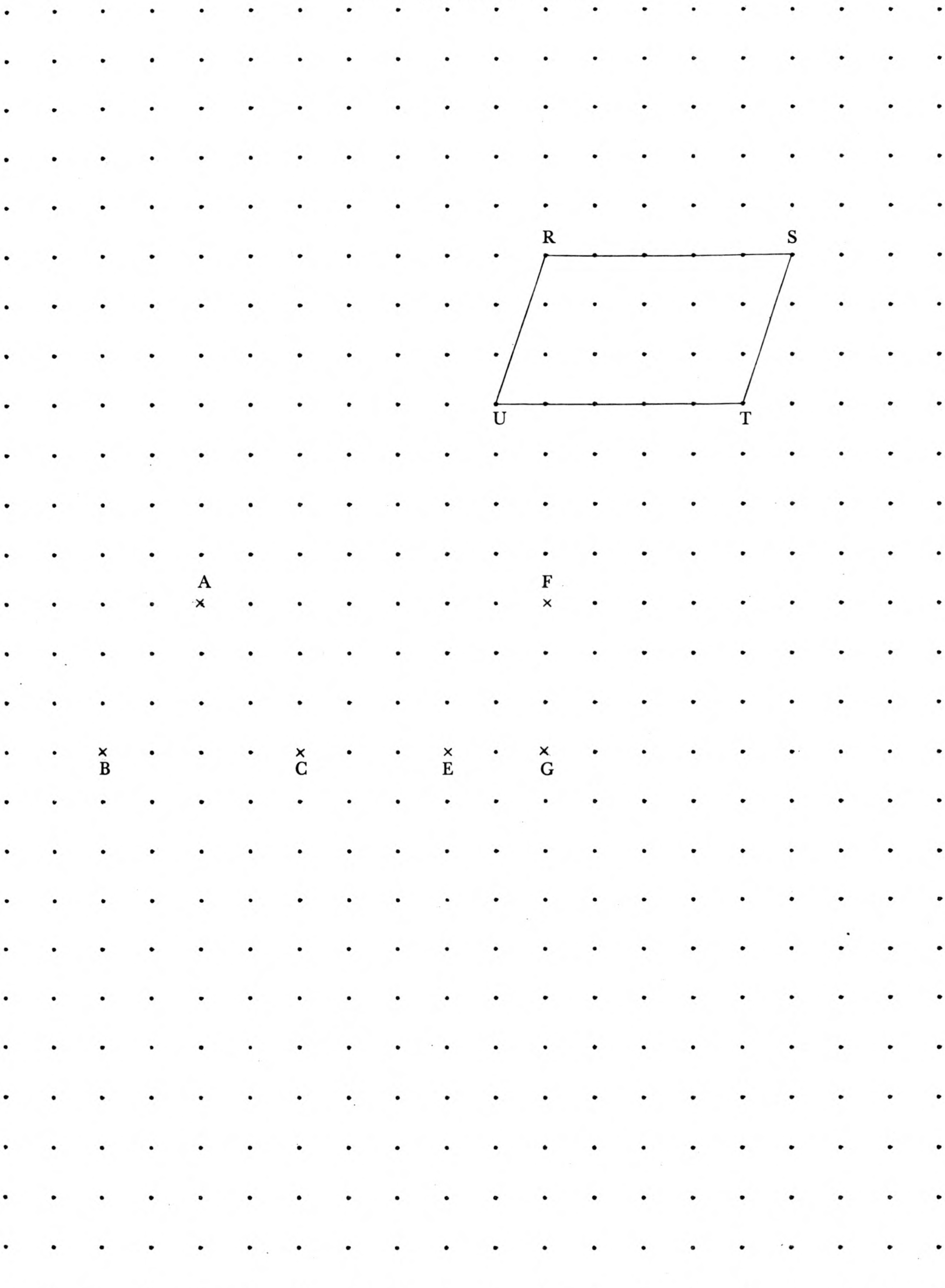
a) Dessine le point D de façon que ABCD soit un parallélogramme. Y a-t-il plusieurs possibilités ?

b) Dessine le point Z de façon que ABCZ ne soit pas un parallélogramme mais un trapèze. Y a-t-il plusieurs possibilités ?

3

a) Dessine H tel que EFGH soit un parallélogramme.
b) Dessine I tel que IEGH soit un parallélogramme.
c) Dessine J tel que IJHE soit un parallélogramme.
d) Dessine K tel que DEJK soit un parallélogramme.
e) Dessine L tel que KLCE soit un parallélogramme.
f) Dessine M tel que LCHM soit un carré.

feuille pointée numéro 1



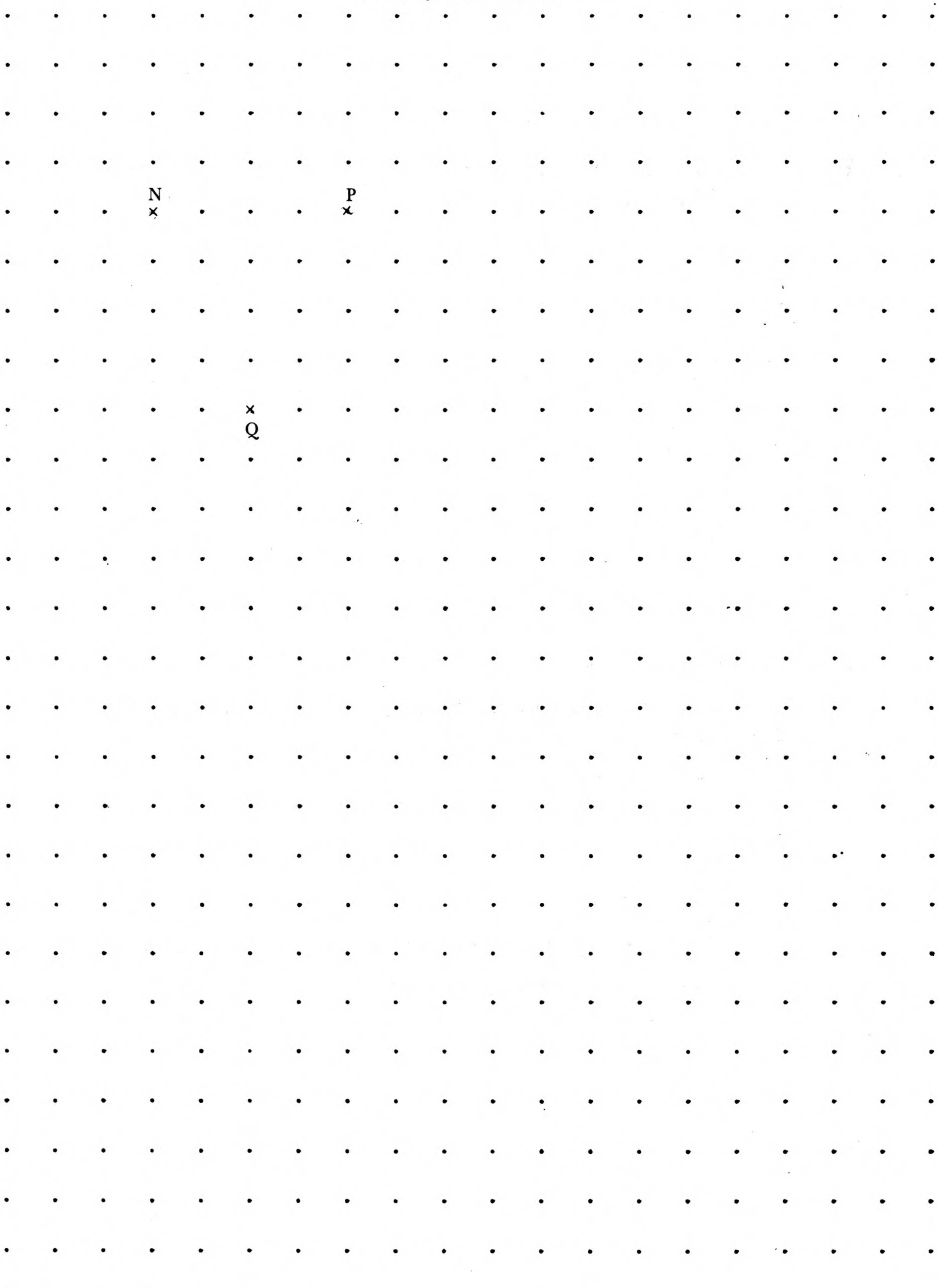
4

Prends la feuille pointée numéro 2.

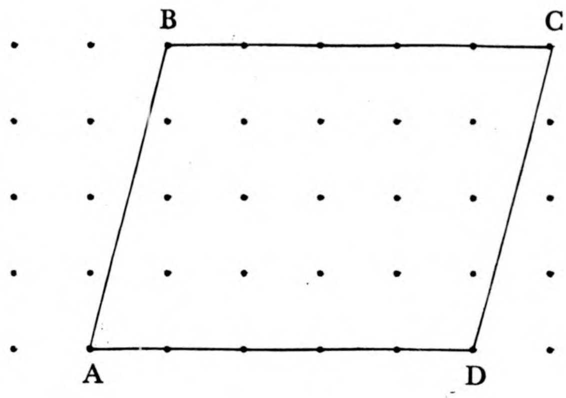
Tu vas réaliser un dessin. Pour cela, tu vas placer des points au fur et à mesure de façon à obtenir un parallélogramme. Tu dessineras chaque fois le parallélogramme obtenu.

a) R est tel que NPRQ soit un parallélogramme.
b) S est tel que QPRS soit un parallélogramme.
c) T est tel que RQPT soit un parallélogramme.
d) U est tel que PTUR soit un parallélogramme.
e) V est tel que RTUV soit un parallélogramme.
f) W est tel que RTWU soit un parallélogramme.
g) X est tel que TXWU soit un parallélogramme.
h) Y est tel que QSTY soit un parallélogramme.
i) Z est tel que NSRZ soit un parallélogramme.

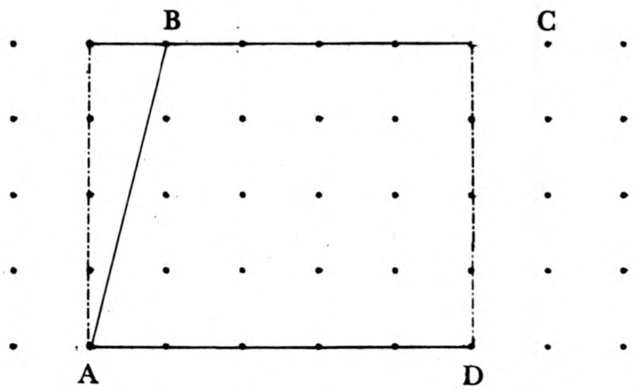
feuille pointée numéro 2



IV – AIRE D'UN PARALLELOGRAMME.



1 Voici un parallélogramme ABCD.
Essaye de trouver son aire.



Observe la figure suivante ; le parallélogramme ABCD a été découpé.

Quelle est l'aire du rectangle ainsi formé ?

Quelle est l'aire du parallélogramme ABCD ?

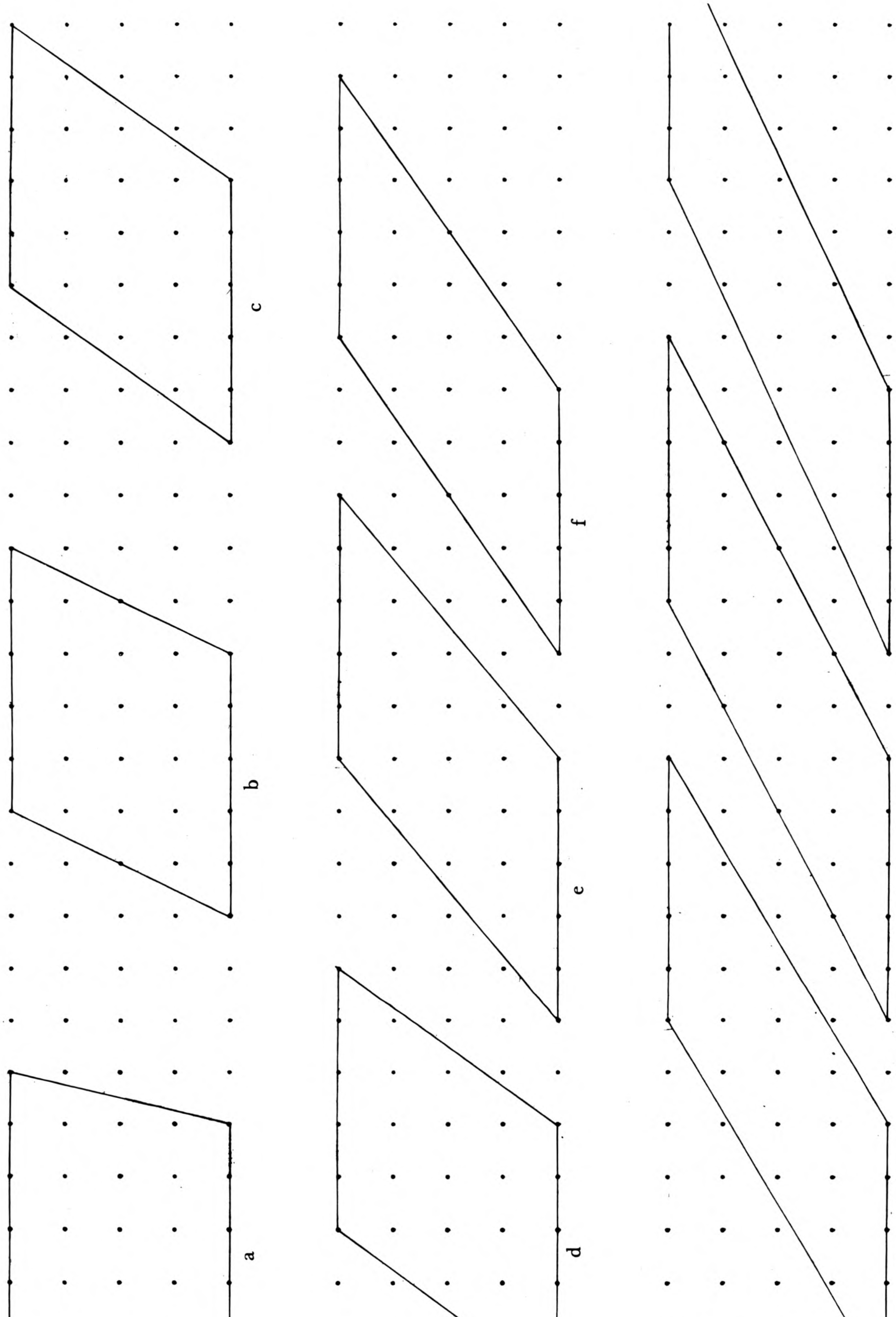
2 Prends la feuille pointée numéro 3.

Observe bien l'ensemble des parallélogrammes figurant sur cette feuille. Que remarques-tu ?

Note ici tes remarques.

Cherche l'aire de chaque parallélogramme. Attention pour f, g et h.

Peux-tu prévoir l'aire du parallélogramme i.


a
b
c
d
e
f
g
h
i

3 Sur la feuille pointée numéro 3, les parallélogrammes sont tous dessinés dans une même bande.

Les côtés placés sur le bord de la bande s'appellent la base du parallélogramme. La largeur de la bande s'appelle la hauteur relative à la base. L'aire d'un parallélogramme ne dépend que de la base et de la hauteur relative à la base.

a) Dessine dans une bande de même largeur, 4 parallélogrammes n'ayant pas les bases de même longueur.

Cherche l'aire de ces parallélogrammes. Que constates-tu ?

b) Dessine 4 parallélogrammes de même base mais dans des bandes de largeurs différentes.

Cherche l'aire de ces parallélogrammes. Que constates-tu ?

c) Construis un parallélogramme dont la base a une longueur de 4 carreaux et une hauteur de 3 carreaux.

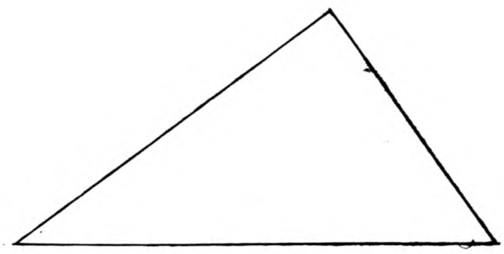
Y a-t-il une seule possibilité ?

Quelle est l'aire du parallélogramme ?

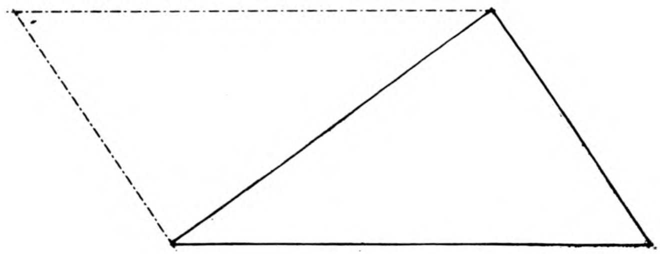
V – TRIANGLE.

1

Voici un triangle.



Il est possible de compléter ce triangle de façon à obtenir un parallélogramme en dessinant une nouvelle fois le triangle comme sur le dessin suivant.



Remarque bien que tu as dessiné deux fois le même triangle.
L'aire du triangle est la moitié de l'aire du parallélogramme.

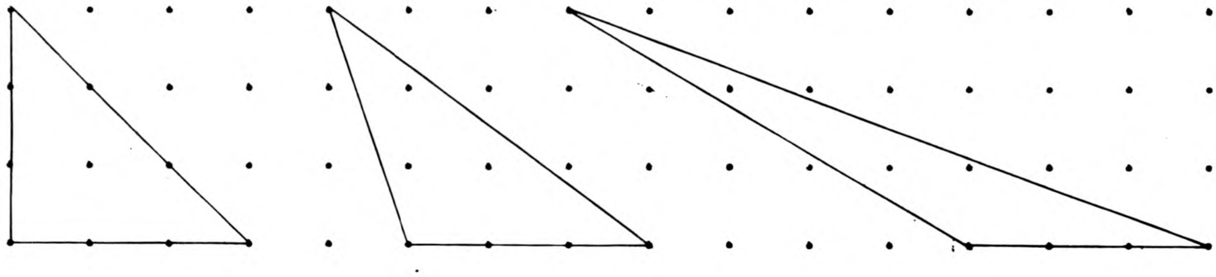
2

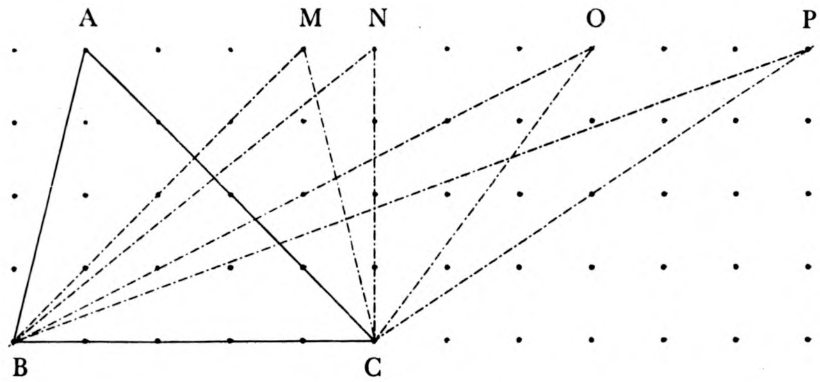
Prends la feuille pointée numéro 4.

Complète chaque triangle de façon à obtenir un parallélogramme.
Cherche l'aire de chaque parallélogramme.
A l'intérieur de chaque triangle note son aire.

3

Cherche l'aire des 3 triangles suivants.





Reproduis en-dessous chacun des triangles séparément.

4

Prends la feuille pointée numéro 5.

a) Reproduis séparément chacun des triangles ABC, MBC, NBC, OBC, PBC.

b) Complète chacun des triangles que tu viens de dessiner pour obtenir un parallélogramme.

c) Cherche l'aire de chaque parallélogramme.

d) Compare les hauteurs de chaque parallélogramme.
Compare les bases correspondantes.

e) Détermine l'aire des triangles ABC, MBC, NBC, OBC, PBC.
Que remarques-tu ?

5

Observe les triangles ABC, MBC, NBC, OBC, PBC.

Tous ces triangles sont construits dans la même bande de papier pointé. (La largeur de cette bande est appelée hauteur des triangles relative au côté BC).

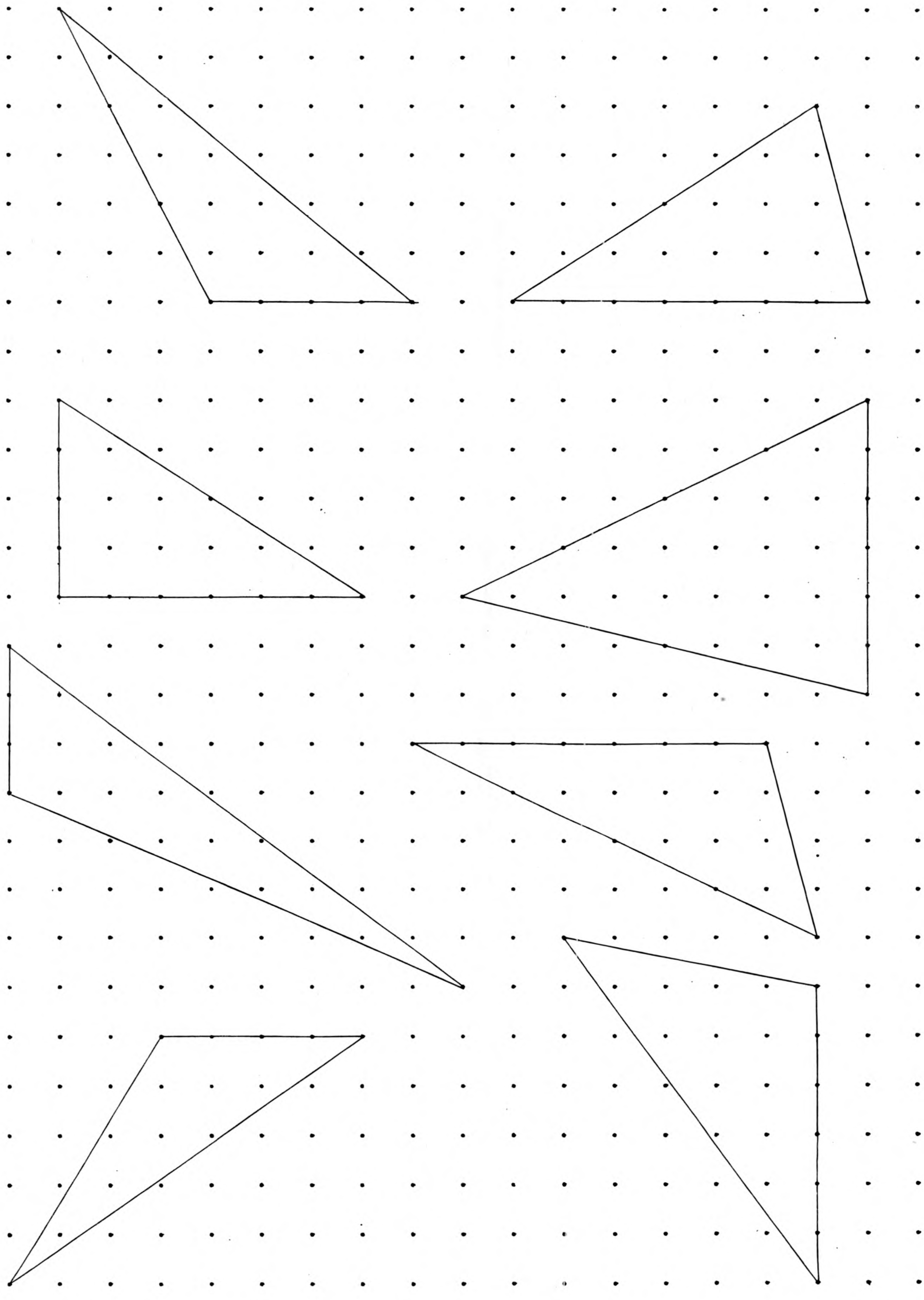
Tous ces triangles ont en commun le côté BC.

Tu as constaté que ces triangles ont la même aire.

Construis sur le papier pointé d'autres triangles dont un côté mesure 5 et dont la hauteur relative à ce côté mesure 4.
Note l'aire de ce triangle.

L'aire d'un triangle ne dépend que de la longueur d'un côté et de la longueur relative à ce côté.

feuille pointée numéro 5



PARTAGES

- COMMENTAIRES
- FICHES ELEVES

PARTAGES : Commentaires

Les activités que nous proposons dans «Partages» ont été élaborées pour aborder d'une manière différente la notion de partage d'une longueur (segment ou arc de cercle).

Ce sont des activités de dessin. Il faut réaliser la reproduction d'un dessin, en général dans un cadre délimité. Pour cela l'analyse du dessin doit préceder la reproduction. Et toujours se pose le problème du partage d'un segment (ou d'un arc de cercle) en plusieurs morceaux de même longueur.

Le partage n'est pas induit par la situation et les enfants sont, au départ éloignés de toute idée de division. L'observation de leur travail est très intéressante pour voir quelle méthode ils utilisent dans la réalisation du partage. Il est alors important de ne pas leur imposer une méthode mais de les aider à éliminer celles qui donnent des résultats trop mauvais ou bien à comprendre pourquoi les résultats obtenus ne sont pas acceptables

Comment s'y prendre pour réaliser un partage de segment.

Les difficultés du partage ne sont pas les mêmes pour un partage en 2, 3, 4 morceaux ou en 11, 12 ou davantage.

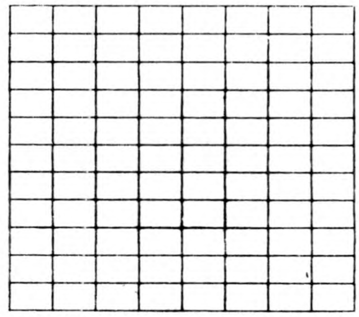
- Pour partager en 2 un segment, l'utilisation de la construction de la médiatrice est souvent préférable mais peu utilisée spontanément par les élèves. Ils préfèrent diviser par 2 la longueur et reporter avec une règle graduée : cela donne aussi de bons résultats.

- Pour partager en 3 ou 4 morceaux de même longueur, on peut déterminer la longueur d'un morceau à l'aide d'une division puis reporter une valeur approchée. Puisque le nombre de morceaux est petit, le report de l'erreur ne pose pratiquement pas de problème au niveau du dessin.

C'est ainsi que les activités «Porte 1», «Porte 2» et «Escalier 1» par exemple, peuvent être faites facilement dans la mesure où le partage à réaliser fait partie des deux types précédents.

■ Le problème du partage en un plus grand nombre de segments est plus délicat.

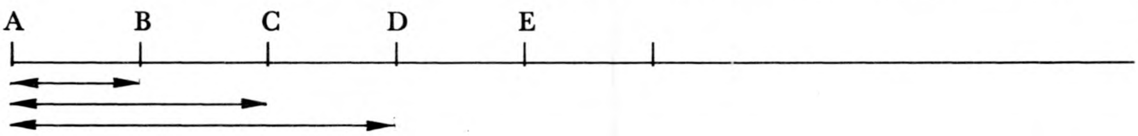
Dans «Quadrillage 2» par exemple il faut partager un segment de 17,3 cm en 11 et un segment de 20 cm en 8.



— Une première méthode consiste à calculer à l'aide d'une division, à la machine la longueur des morceaux : 17,3 : 11 = 1,5727272. Mais prendre comme longueur 1,5 ou 1,6 ne donne pas un résultat satisfaisant car le report de l'erreur commise est alors manifeste au niveau du dessin.

On peut alors essayer de reporter le segment avec un compas en ajustant petit à petit la longueur du segment pour obtenir un partage correct, ce qui s'obtient au bout de quelques essais.

— Voici une deuxième méthode (à proposer éventuellement à nos élèves).



A partir de la longueur de AB : approximativement 1,5727272 on reporte AB = 1,6 (arrondi au mm près). Puis avec une calculatrice en utilisant l'opérateur + 1,5727272 comme «facteur constant» ou en mémoire, on calcule : AC = 3,1454545 et on reporte C avec un nouvel arrondi au mm près : AC = 3,1. De la même façon on calcule AD, AE etc... et on place les points correspondants.

Cette méthode est un exemple intéressant d'utilisation du «facteur constant» ou de la mémoire de la calculatrice.

— Une troisième méthode est utilisable dans notre exemple de «quadrillage 2» pour le partage en 8. On utilise le partage en 2 avec la médiatrice puis on recommence pour partager en 4 puis en 8.

— Une dernière méthode utilise pour effectuer le partage, un réseau de droites parallèles. (Cette méthode classique est détaillée dans le fascicule «Le nombre décimal en sixième» de l'I.R.E.M. de Grenoble).

Partage d'un cercle.

Nous proposons aussi trois activités «étoiles» qui nécessitent le partage d'un cercle en 6, 12 ou 11 morceaux.

Pour les partages en 6 ou 12 plusieurs constructions géométriques peuvent être utilisées, notamment la construction de l'hexagone régulier par le report du rayon du cercle avec un compas, qui est parfois connu des élèves.

On peut aussi utiliser un rapporteur, de préférence circulaire, et procéder comme avec une règle graduée pour partager un segment. (Faire un partage avec un rapporteur semi-circulaire est beaucoup plus difficile parce que les enfants visualisent mal les 360 degrés du tour complet et le partage en 11 de ces 360 degrés).

PARTAGES : Fiches élèves

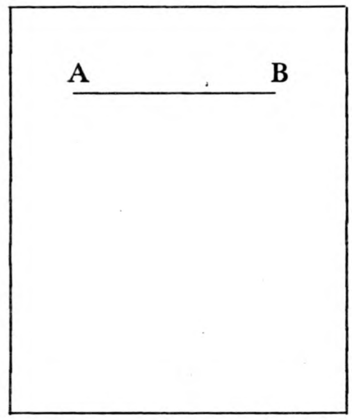
- ★ Cadrage
- ★ Porte 1 et 2
- ★ Fenêtre
- ★ Escalier 1 et 2
- ★ Quadrillage 1 et 2
- ★ Etoile 1, 2 et 3
- ★ Anneau

CADRAGE

Pour ce travail tu utiliseras des feuilles de papier blanc de format 21 X 29,7 cm

Segments

- Dessine un segment AB de longueur 16 cm en le plaçant dans la feuille comme sur le dessin (la distance du point A au bord de la feuille est la même que la distance du point B au bord de la feuille).
- Explique en-dessous de ton dessin comment tu fais.



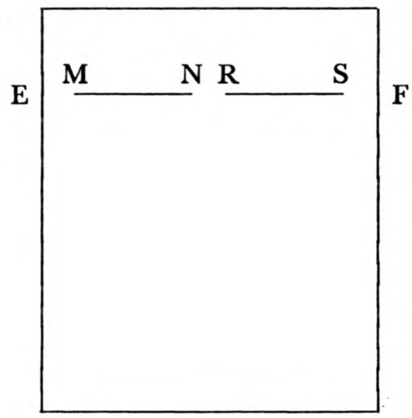
- Dessine deux segments MN et RS de même longueur comme sur le dessin (les segments EM, NR et SF ont la même longueur).

Premier cas : les distances MN et RS sont égales à 6 cm.

Deuxième cas : les distances MN et RS sont égales à 8,7 cm.

Troisième cas : les distances MN et RS sont égales à 14 cm.

Explique...

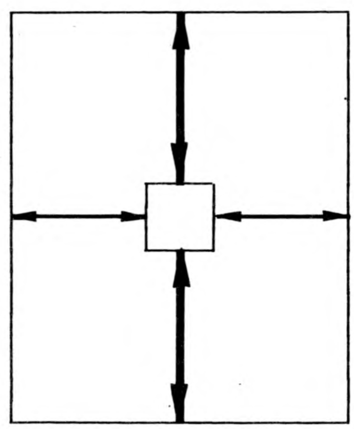


Carrés

- Dessine un carré de 9,9 cm de côté en le plaçant comme sur le dessin.

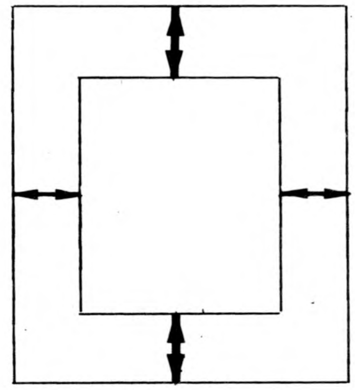
(les distances représentées par les flèches minces sont les mêmes ; les distances représentées par les flèches épaisses sont les mêmes).

- Explique comment tu t'y prends.



Rectangles

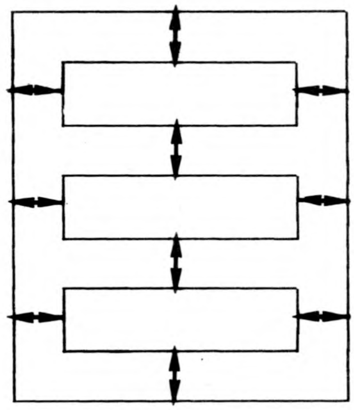
a) Dessine un rectangle de 11 X 15,7 (cm) en le plaçant dans la feuille comme sur le dessin.



(Les distances représentées par des flèches minces sont les mêmes ; les distances représentées par les flèches épaisses sont les mêmes).

Explique.

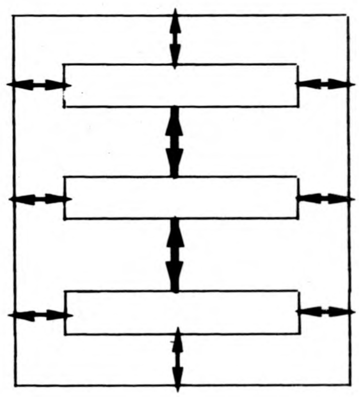
b) Dessine 3 rectangles identiques de longueur 15 cm.



Cherche la largeur pour que les distances représentées par les flèches soient les mêmes.

Explique comment tu fais.

c) Dessine 3 rectangles identiques de dimensions 16 X 6,9 (cm) en les plaçant dans la feuille comme sur le dessin.

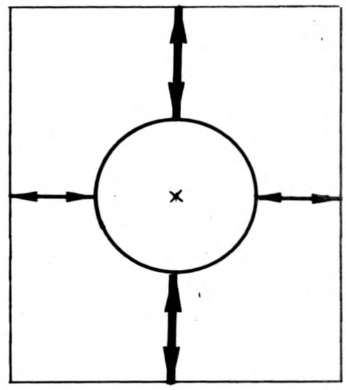


(Les distances représentées par des flèches minces sont les mêmes ; les distances représentées par des flèches épaisses sont les mêmes).

Explique comment tu fais.

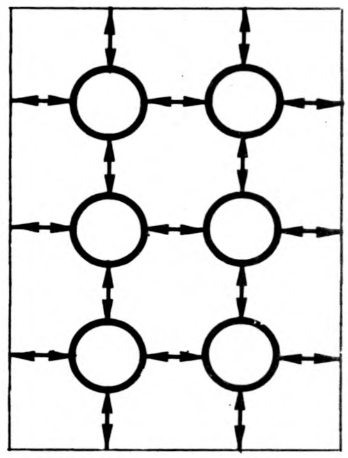
Cercles

a) Dessine un cercle en le plaçant comme sur le dessin. (Les distances représentées par des flèches minces sont les mêmes ; les distances représentées par les flèches épaisses sont les mêmes). Le cercle a 12 cm de diamètre.



Explique comment tu t'y prends.

b) Dessine 6 cercles identiques en les plaçant comme sur le dessin.



(Toutes les longueurs représentées par des flèches sont égales à 3,6 cm).

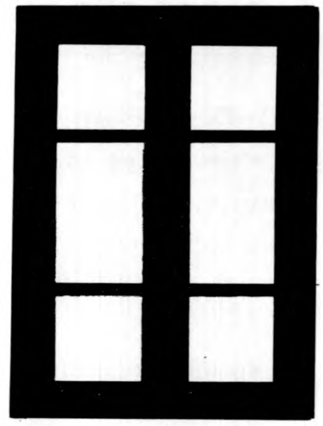
Explique comment tu fais.

c) Peux-tu faire un dessin comme le précédent dans les deux cas suivants.

1er cas : les flèches représentent une longueur de 8 cm.
2ème cas : les flèches représentent une longueur de 5 cm.

Explique ta réponse dans chaque cas.

PORTE 1



Le cadre dessiné ci-dessous représente la partie extérieure du cadre de cette porte vitrée.

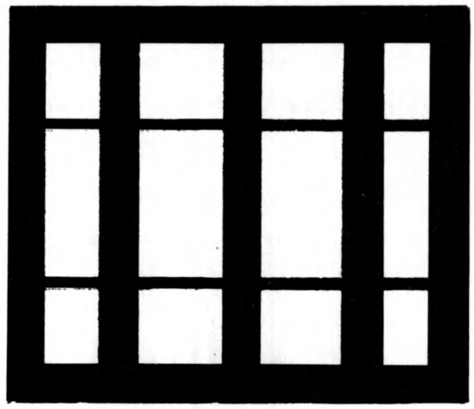
Reproduis ce dessin dans le cadre avec les renseignements suivants ;

- le cadre extérieur a une largeur de 1,4 cm ;
- le montant central a une largeur de 1,4 cm ;
- les petites traverses ont une largeur de 0,4 cm ;
- les petites vitres sont carrées.

PORTE 2

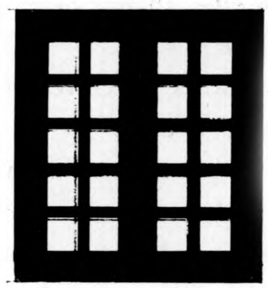
Fais le même travail avec cette porte.
Tu sais que :

- les montants et traverses les plus larges mesurent 1 cm ;
- les petites traverses mesurent 0,3 cm ;
- les petites vitres sont deux fois moins longues que les grandes ;
- les petites vitres près du montant central sont carrées.



FENETRE

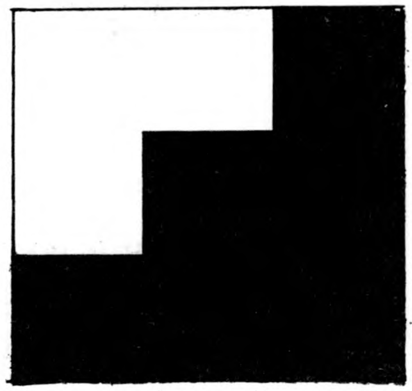
Le cadre dessiné en-dessous représente la partie extérieure du cadre de cette fenêtre.



Dessine dans ce cadre la fenêtre avec les renseignements suivants :

- le cadre et le montant central ont une largeur de 1,6 cm ;
- les petits croisillons ont une largeur de 0,5 cm.

ESCALIER 1

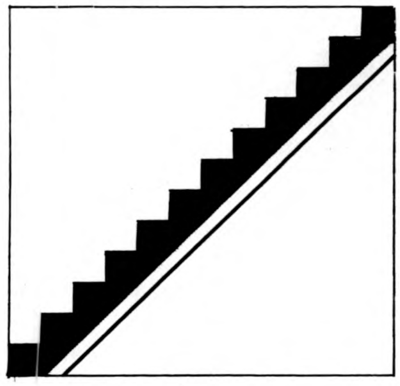


Ceci est un escalier.

Dessine-le dans le cadre.

Tu sais que les marches ont la même hauteur
les marches ont la même profondeur.

ESCALIER 2

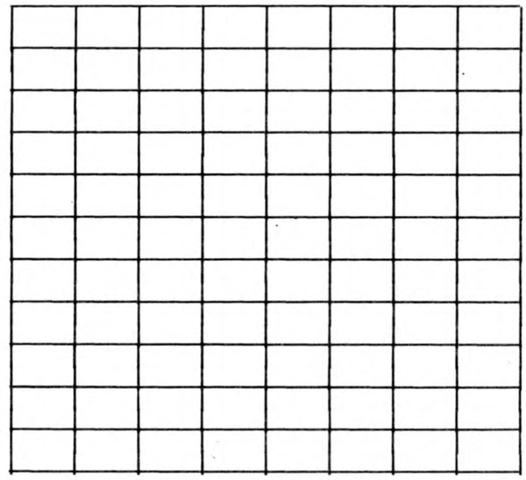


Ceci est un escalier.

Dessine-le dans le cadre.

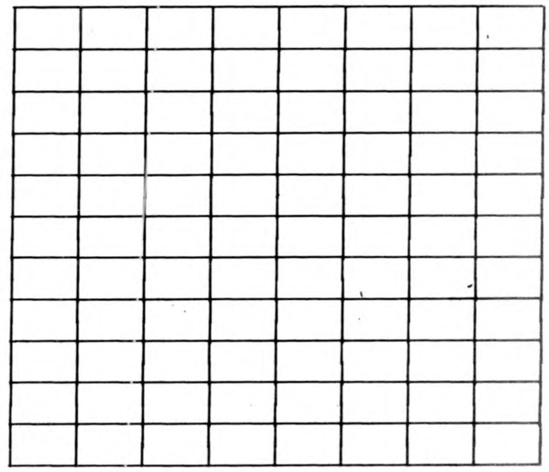
Tu sais que les marches ont la même hauteur
les marches ont la même profondeur.

QUADRILLAGE 1



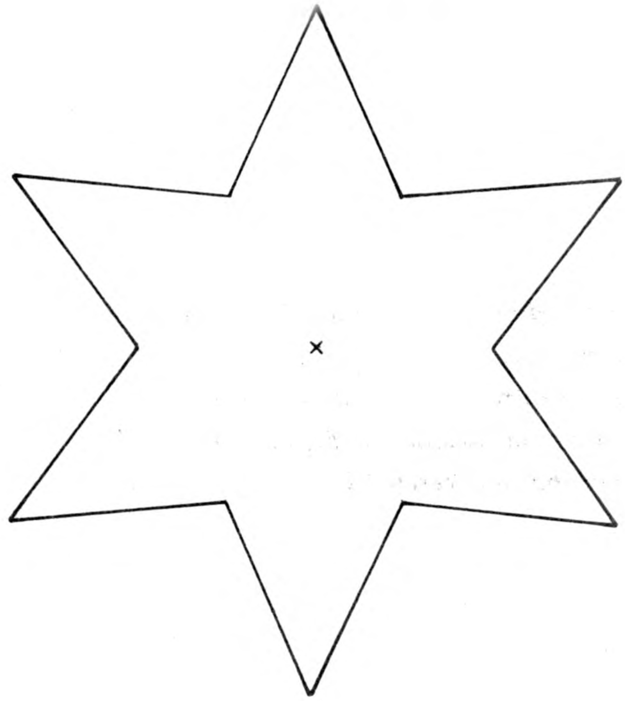
Reproduis ce quadrillage dans le cadre ci-dessous.

QUADRILLAGE 2



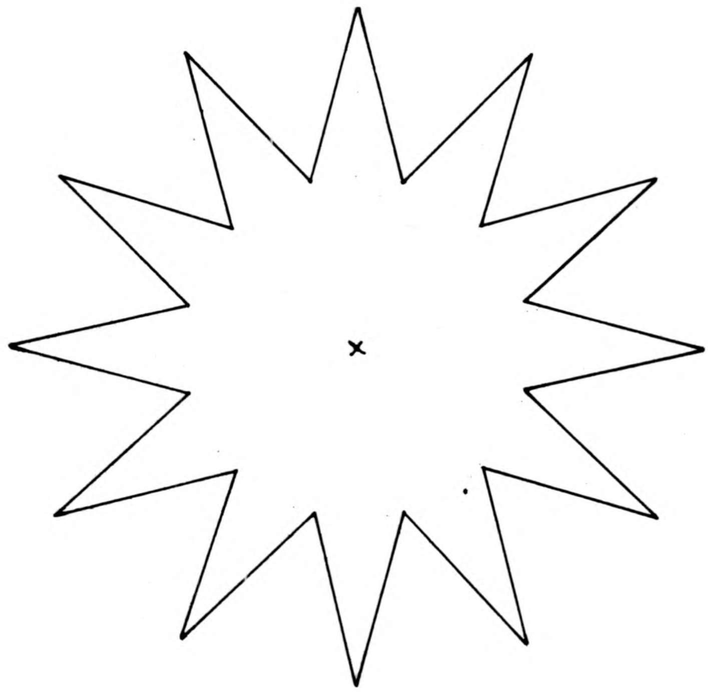
Reproduis ce quadrillage dans le cadre ci-dessous.

ЄTOILЄ 1



Reproduis cette étoile à 6 branches, sur cette feuille.
Le centre de l'étoile est marqué.
Fais ton dessin de façon que l'étoile occupe un cercle de 8 cm de rayon.

ETOILE 2

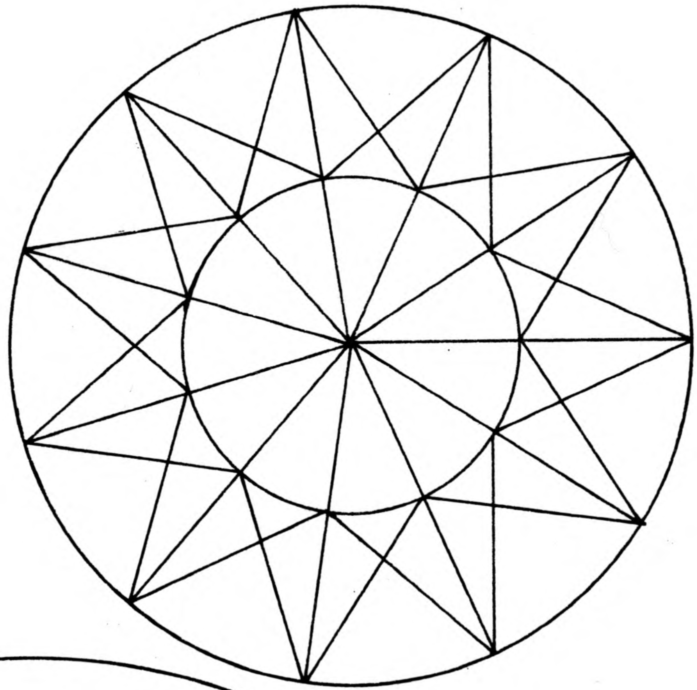


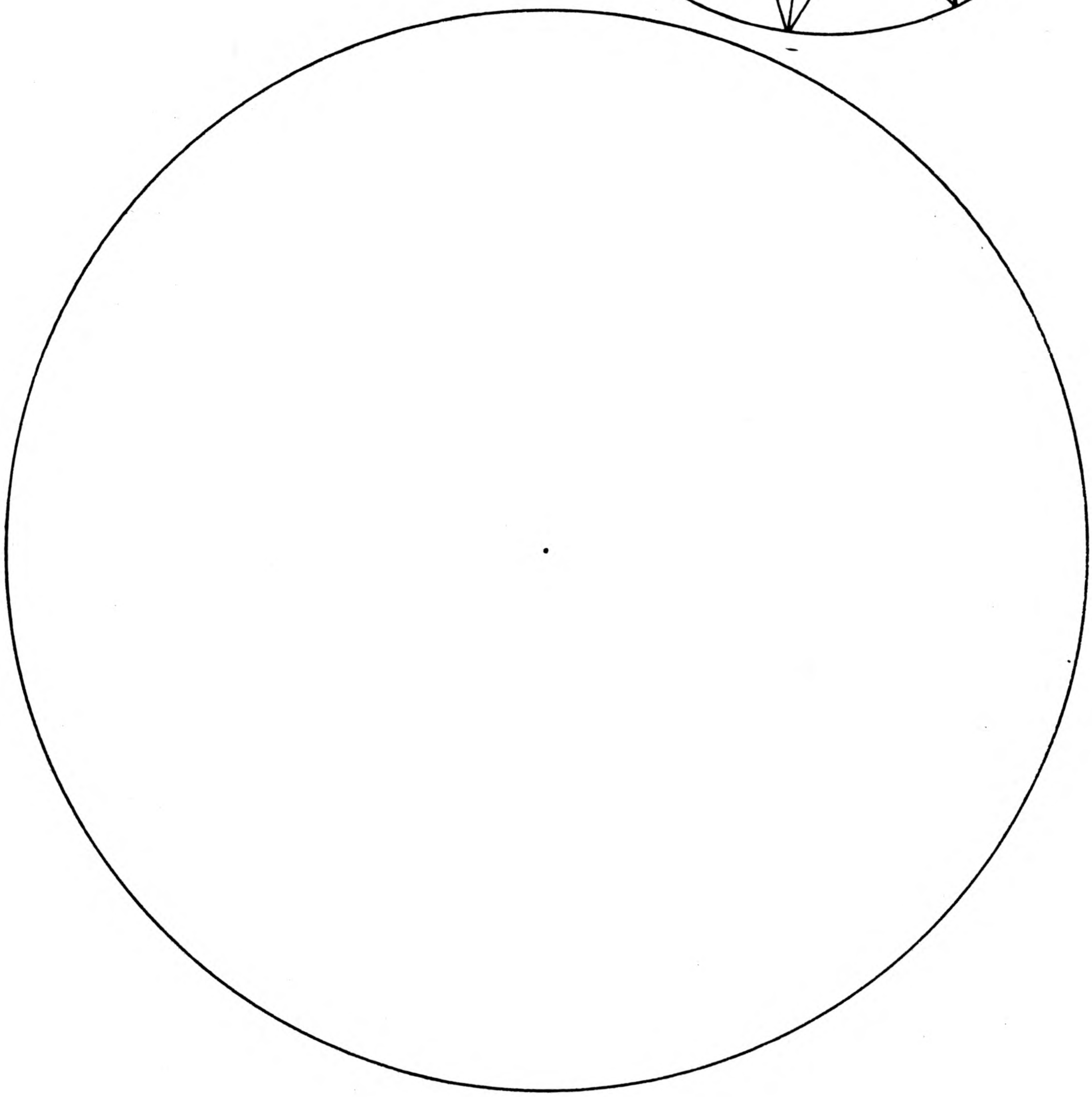
Reproduis cette étoile à 12 branches sur cette feuille.
Le centre de l'étoile est marqué.
Fais ton dessin de façon que l'étoile occupe un cercle de 8 cm de rayon.

×

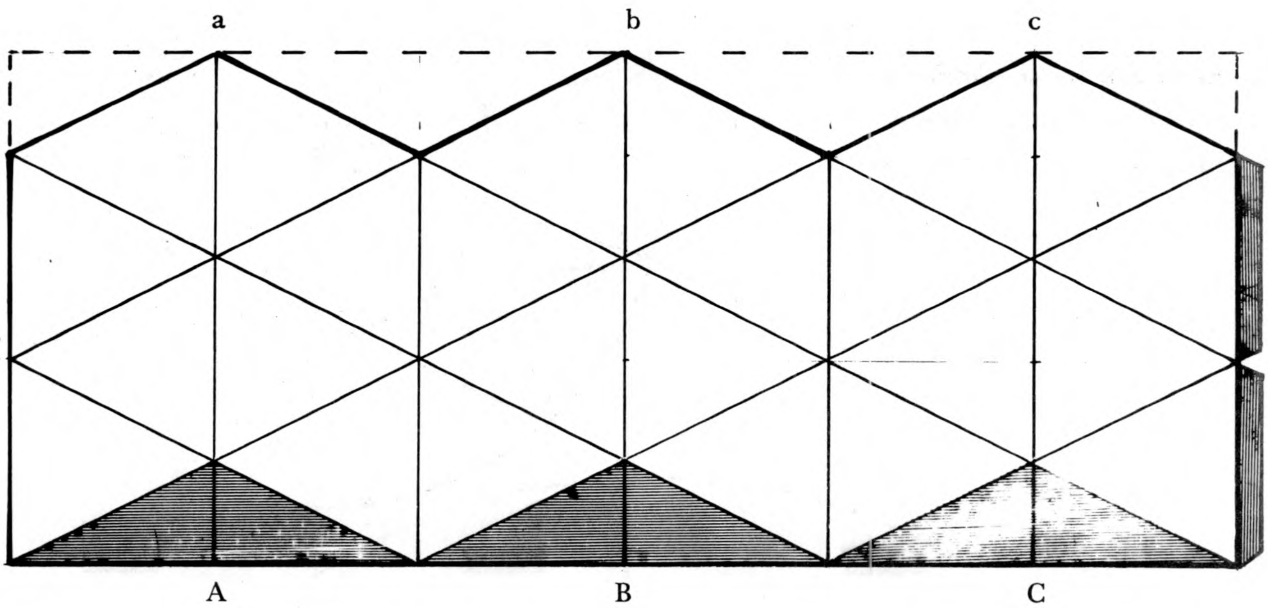
ETOILE 3

Reproduis cette étoile à 11 branches dans le disque.
Tu peux colorier ton dessin.





ANNEAU



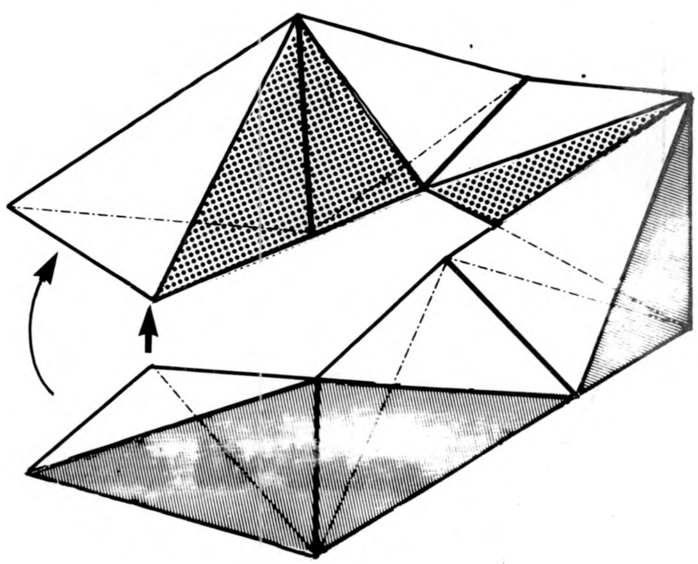
DESSIN.

Reproduis cette figure de façon que la longueur du grand rectangle mesure 27,6 cm en respectant les proportions du dessin : tu pourras ainsi découvrir l'autre dimension du rectangle. Fais ton travail avec soin et précision.

MONTAGE.

- Découpe ton dessin suivant le trait épais sans découper les 2 languettes de droite.
- Pour plier la feuille
  - marque les plis en creux pour les traits verticaux ;
  - marque les plis en relief pour les traits obliques.
- Colle la pointe a sur la patte A ; la pointe b sur la patte B et la pointe c sur la patte C.

Forme alors un anneau comme sur le dessin en collant les languettes.



PROPORTIONNALITE

- PRESENTATION GENERALE
- DOCUMENTS ELEVES
- COMMENTAIRES SUR LES ACTIVITES

PROPORTIONNALITE : presentation générale

1) Proportionnalité et 1er cycle.

Aborder la proportionnalité est un objectif du 1er cycle de l'enseignement secondaire. Cette notion ne figure explicitement que dans le programme de 6ème mais on peut dire qu'elle apparaît sous différents aspects à travers l'ensemble du 1er cycle : reproduction, agrandissement et réduction d'un dessin (5ème) ; masse volumique, vitesse (5ème) ; notion de fraction (4ème) ; applications linéaires (3ème) ; propriétés de Thalès (3ème).

Le modèle proportionnel est particulièrement utile non seulement dans beaucoup de situations mathématiques mais encore dans la «vie courante». Il est de ce fait très souvent utilisé par les adultes sans pour autant être toujours bien compris et bien maîtrisé.

2) Proportionnalité et C.P.P.N.

Il est particulièrement nécessaire d'aider les élèves de C.P.P.N. à surmonter un certain nombre de difficultés :

- propriété de linéarité ;
- coefficient de proportionnalité ;
- échelle, pourcentage.

Cette nécessité apparaît notamment lors de la lecture des programmes de C.A.P. : en formation professionnelle, on utilise beaucoup cette notion.

3) Approche mathématique succinte de la proportionnalité.

Donnons tout de suite un exemple simple :
il y a proportionnalité entre la quantité d'essence délivrée et le prix à payer.

(1) En particulier le prix de $(x_1 + x_2)$ litres est égal à la somme du prix de x_1 litres et du prix de x_2 litres.

(2) De même si on double la quantité délivrée, on double le prix ; si on triple la quantité, on triple le prix... etc...

Si nous désignons par f(x) le prix de x litres d'essence, les propriétés précédentes s'écrivent

(1) $$\underbrace{f(x_1 + x_2)}_{\text{prix de } (x_1+x_2) \text{ litres}} = \underbrace{f(x_1)}_{\text{prix de } x_1 \text{ litres}} + \underbrace{f(x_2)}_{\text{prix de } x_2 \text{ litres}}.$$

(2) $$f(2x) = 2f(x) \quad ; \quad f(3x) = 3f(x).$$

Dans cette situation, ces 2 propriétés apparaissent **comme naturelles. Elles** ne font pas question pour les élèves. La deuxième **propriété se rapporte** directement à l'idée intuitive de la proportionnalité.

Quantité et prix restent dans la même proportion ; si on double la quantité, on double le prix...

Ce sont ces propriétés d'ailleurs qui caractérisent les applications linéaires et par là-même les situations de proportionnalité.

Applications linéaires.

Soit E et E′ deux ensembles de **nombres** (c'est-à-dire $E \subset \mathbb{R}$ et $E' \subset \mathbb{R}$) et f une application de E dans E′.

f est une application linéaire signifie :

1. pour tout $x_1 \in E$, $x_2 \in E$ tel que $x_1 + x_2 \in E$ $\quad f(x_1 + x_2) = f(x_1) + f(x_2)$
2. pour tout $x \in E$ et $r \in \mathbb{R}$ tel que $r \cdot x \in E$ $\quad f(r \cdot x) = r \cdot f(x)$.

La deuxième propriété des applications linéaires **permet d'écrire dans** l'ensemble des nombres réels :

$$f(x) = f(x \cdot 1) = x \cdot f(1) \qquad \text{puisque } x \in \mathbb{R}.$$

Ceci nous permet de dire que toute application linéaire de R dans lui-même est de la forme $x \longmapsto k \cdot x$ où k est un nombre réel.

Situation proportionnelle.

Il y a situation proportionnelle si on a 2 ensembles de nombres et une application linéaire d'un ensemble dans l'autre.

Reportons-nous un instant à la définition de 2 suites finies proportionnelles accompagnant le programme de 6ème.

«2 suites sont proportionnelles si on passe de l'une à l'autre par une multiplication ou par une division ou par une succession de telles opérations».

Deux suites finies proportionnelles sont donc en correspondance terme à terme par une application du type $x \longmapsto k \, . \, x$ avec $k \in \mathbb{R}$. C'est bien une application linéaire.

Situation proportionnelle et tableaux.

Très souvent, on présente les deux ensembles de nombres qui font partie d'une situation proportionnelle dans un tableau. Ce tableau met bien en évidence l'application linéaire caractérisant la situation

x	
f(x)	

ou bien

x	f(x)

Un tel tableau :

- permet de bien organiser les différentes données ;
- facilite l'utilisation des propriétés de linéarité et celle du coefficient de proportionnalité et par là même aide beaucoup pour la recherche de tel ou tel résultat.

Les élèves sont confrontés à une difficulté essentielle : celle d'établir ce tableau correctement et le plus complètement possible. Ils hésitent très souvent sur la place à réserver à telle donnée ou à telle autre. S'ils veulent éviter les erreurs, ils sont obligés d'analyser la situation au fur et à mesure qu'ils élaborent un tel tableau. Ils sont ainsi amenés à mieux comprendre la situation. Et une fois que les données sont bien organisées, les élèves n'ont plus beaucoup de difficultés pour trouver le résultat cherché.

On utilise souvent pour chercher la «4ème proportionnelle» des tableaux du type de :

7	3
4	x

(x est alors solution de $7x = 12$).

Ces tableaux sont alors très différents des précédents. Ils ne servent pas à préciser l'application linéaire associée mais ils sont plutôt utilisés pour installer des mécanismes de calcul. Ces mécanismes peuvent mettre en jeu les différents opérateurs faisant passer d'une ligne à l'autre, d'une colonne à l'autre, sans que soient précisés la situation, le rôle des données, celui des opérateurs. D'autres mécanismes peuvent recouvrir des aspects très abstraits de la situation comme par exemple le «produit en croix».

Les élèves ne font pas facilement le lien entre les 2 types de tableaux.

Faute d'avoir fait une réflexion suffisante et disposant de données trop peu nombreuses, les élèves mémorisent mal ces mécanismes.

Remarque sur le coefficient de proportionnalité.

Prenons un exemple : la consommation d'une voiture en fonction des kilomètres parcourus (en vitesse stabilisée).

En 300 km, une voiture consomme 24 litres.

Il suffit de remarquer que $0,08 \times 300 = 24$ pour obtenir que le coefficient de proportionnalité est 0,08.

Il n'a pas été nécessaire de chercher combien la voiture consomme pour 1 km, c'est-à-dire de «passer par l'unité» en calculant $f(1)$ (f désignant l'application linéaire associée).

Ce «passage à l'unité» est souvent la règle (par exemple prix au kilo, prix au litre). Il est parfois plus abstrait. C'est le cas ici où il faut envisager la consommation sur 1 km. On pense plutôt à la consommation aux 100 km.

Calculer le coefficient de proportionnalité ou bien chercher l'image de 1 correspond à la même situation mathématique. Mais ces deux approches sont perçues comme très différentes par les élèves.

A propos de coefficient de proportionnalité, nous avons pu observer en classe que :

- les élèves avaient moins de difficultés lorsque le coefficient de proportionnalité est un entier ;
- ils ont les plus grandes difficultés lorsque le coefficient de proportionnalité est inférieur à 1.

4) Comment, en C.P.P.N., aborder la proportionnalité.

Nous avons choisi :

1. Dans le cadre d'activités numériques, de faire travailler d'abord les élèves sur des tableaux multiplicatifs en dehors de tout support concret. C'est l'occasion d'utiliser systématiquement les propriétés de linéarité et du coefficient de proportionnalité.

2. De proposer des situations très familières, où la proportionnalité apparaît très simplement, afin de permettre aux élèves de faire le lien avec leur propre expérience, leurs habitudes de raisonnement et avec les tableaux de nombres et les propriétés qui s'y rapportent. Au cours de ce travail il est possible d'expliciter peu à peu la notion de modèle proportionnel.

3. De faire utiliser le modèle proportionnel pour aborder des situations plus difficiles, pour calculer, estimer, prévoir et comparer. (Approximation, Echelle, Pourcentage).

Avant ce choix nous avions pensé à d'autres démarches possibles.

Voici quelques remarques que nous avons pu faire en essayant d'aborder la proportionnalité de différentes façons.

5) Modèle proportionnel : modèle abstrait.

Nous avions d'abord pensé aborder la proportionnalité à travers une situation physique. Par exemple :

- observation des graduations d'une éprouvette graduée cylindrique et de celles d'un verre à pied (conique) ;
- mesures des différentes quantités de liquide et des hauteurs correspondantes dans l'éprouvette cylindrique ;
- mesures identiques avec le verre à pied ;
- chaque série de mesures étant notée dans un tableau, observation des propriétés du tableau des mesures avec l'éprouvette, puis comparaison avec le tableau des mesures avec le verre à pied.

Nous avions choisi cette situation réelle car elle permettait d'obtenir par différentes mesures, un tableau de nombres. Ce tableau, élaboré par les élèves, devait leur permettre de «découvrir» ou de «retrouver» la notion de proportionnalité et ses propriétés.

Il était possible aussi de confronter deux situations, l'une de proportionnalité l'autre de non proportionnalité les plus proches possibles. (Graduations régulières d'une éprouvette cylindrique et graduations non régulières d'un verre à pied).

Mais nous nous sommes rendus compte qu'on ne pouvait pas, compte tenu des difficultés liées à la mesure, obtenir des résultats corrects. Il en serait de même de toute situation physique. Ceci pose le problème de l'observation d'une situation rigoureusement proportionnelle.

Par contre, si on considère que le modèle proportionnel s'applique à cette situation, on induit alors certaines approximations et certains ajustements.

La notion de proportionnalité apparaît mal au travers d'une activité de ce type. Bien au contraire, c'est le modèle mathématique qui permet de mieux aborder cette situation réelle et de la simplifier en éliminant notamment des erreurs de mesures.

Nous avons ensuite pensé aborder la proportionnalité au travers de situations très simples du type de l'exemple déjà cité : prix de l'essence en fonction du volume délivré. (Ou tout autre situation équivalente).

Nous avons pu observer trois inconvénients :

■ étant donné le caractère même de ces situations, l'aspect «passage à l'unité» et «coefficient de proportionnalité» est fortement privilégié ;

■ l'ensemble des nombres en correspondance est limité et si dans ce type de situations, on envisageait des grands nombres, on sortirait du modèle proportionnel (pour de grandes quantités il y a une «remise») ;

■ enfin, les élèves ont déjà été confrontés dans leur vécu à ce type de situations et ils sont habitués à résoudre des questions simples sans expliciter leur démarche qui reste assez hasardeuse. Il n'y a pas vraiment découverte et en conséquence pas de regain d'attention qui pourrait modifier notablement leur comportement.

Aussi pour mettre en évidence et faire utiliser les propriétés des applications linéaires, nous avons choisi délibérément l'étude de tableaux multiplicatifs (dégagée de tout support concret). Après cela seulement, nous abordons l'étude de situations réelles à propos desquelles il sera possible d'appliquer un modèle proportionnel.

D'abord nous proposons des situations pour lesquelles l'élève arrive très facilement à établir un tableau de nombres proportionnels et à réinvestir à la fois sa démarche intuitive et les propriétés rencontrées lors de l'étude des tableaux de nombres. L'intervention de l'enseignant à ce niveau est fondamentale.

Cette démarche peu motivante n'est possible en C.P.P.N., que si les élèves ont déjà pris l'habitude d'avoir une attitude active, à l'occasion d'exercices numériques et géométriques plus «accrocheurs».

PROPORTIONNALITE :

documents élèves

TABLEAUX

× 7

0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

× 9

0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

× 13

0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

× 19

0	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Remplis les tableaux. Explique comment tu fais ?

Voici le premier tableau que tu as rempli à la page précédente.

× 7

0	0
1	7
2	14
3	21
4	28
5	35
6	42
7	49
8	56
9	63

a) Est-ce que

8	58

est une ligne de ce tableau ?

b) Par contre

13	91

est une ligne de ce tableau.

Pourquoi ?

c) Donne 3 autres exemples de lignes de ce tableau ne figurant pas ici.

Choisis 2 lignes du tableau par exemple :

2	14
5	35

Additionne les nombres de chaque colonne.

2 + 5	14 + 35

tu obtiens

7	49

qui est une ligne de ce tableau.

Recopie deux autres lignes. Additionne les nombres. Qu'observes-tu ?
Recommence avec 4 autres exemples.

En utilisant les remarques que tu viens de faire peux-tu obtenir la ligne 8 à partir d'autres lignes ?

Réponds de plusieurs façons à cette question dans les tableaux :

× 7

3	....
5	....
8	....

+

× 7

....	....
....	....
8	....

× 7

....	....
....	....
8	....

× 7

....	....
....	....
8	....

Trouve la ligne 13 de plusieurs façons comme dans le cadre 4.

× 7		× 7		× 7		× 7		× 7	
....	....		....	....	....	....	....	....	....
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
13	....	13	....	13	....	13	....	13	....

Trouve la ligne 15 de plusieurs façons.

× 7		× 7		× 7		× 7		× 7	
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
15	....	15	....	15	....	15	....	15	....

Choisis 2 lignes du tableau ×7 .
Soustrais les nombres de chaque colonne.
Que remarques-tu ?
Recommence avec d'autres lignes.

Complète ce tableau +7 .

Additionne 2 lignes.

Obtiens-tu une ligne du tableau +7 ?

Soustrais 2 lignes. Obtiens-tu une ligne du tableau +7 ?

+ 7	
1	
2	
3	
4	
5	

Dans cette page on va refaire le même travail que dans la page précédente mais avec le tableau (X9) .

X 9

0	0
1	9
2	18
3	27
4	36
5	45
6	54
7	63
8	72
9	81

Additionne deux lignes. Obtiens-tu une ligne du tableau (X9) ? Donne 2 exemples.

Soustrais deux lignes. Obtiens-tu une ligne du tableau (X9) ? Donne 2 exemples.

Quelles remarques peux-tu faire ?

Donne 4 façons différentes d'obtenir la ligne de 15 à partir des premières lignes du tableau.

Réponds aux mêmes questions avec les tableaux : (X13) et (X19) .

X 13

0	0
1	13
2	26
3	39
4	52
5	65
6	78
7	91
8	104
9	117

X 19

0	0
1	19
2	38
3	57
4	76
5	95
6	114
7	133
8	152
9	171

Additionne deux lignes.

Soustrais deux lignes.

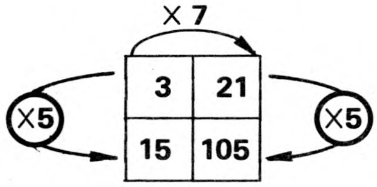
Donne quatre exemples.

Ecris les remarques que tu veux.

Donne avec chacun des tableaux quatre exemples pour trouver la ligne 14 à partir des premières lignes.

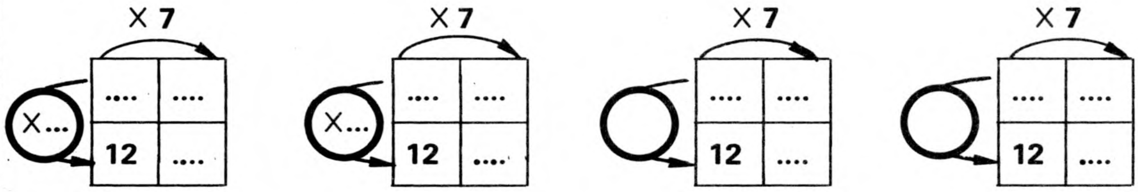
Reprends la table des multiples de 7.

On peut obtenir la ligne 15 à partir de la ligne 3 comme dans l'exemple

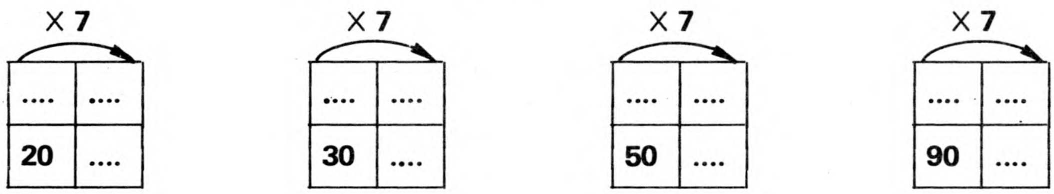


Comment, avec la même méthode, obtenir la ligne 12 du tableau des multiples de 7.

Trouve plusieurs façons.

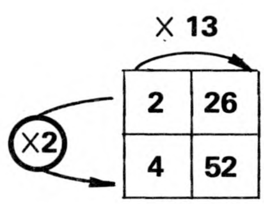


Avec la même méthode remplis la ligne 20
puis la ligne 30
puis la ligne 50
puis la ligne 90



Donne des exemples de la propriété que tu viens d'observer dans cette page mais maintenant avec des multiples de 9, 13 et 19.

Tu construiras des tableaux comme celui-ci :



Voici des tableaux.

Remplis-les sans avoir à poser de multiplications mais en utilisant les remarques faites dans les pages précédentes.

× 7	
1	
5	
7	
15	
22	
44	
51	
73	
95	
100	

× 9	
1	
5	
7	
15	
22	
44	
51	
73	
95	
100	

× 13	
1	
5	
7	
15	
22	
44	
51	
73	
95	
100	

× 19	
1	
6	
7	
14	
42	
49	
98	
99	
100	

Explique comment tu remplis les lignes, 44, 51, 73 et 95.

Voici une façon de remplir la ligne 37 du tableau ×7

Cette méthode te paraît-elle commode si tu veux éviter de poser la multiplication 37 × 7 ?

× 7	
3	21
30	210
7	49
37	259

Complète.

× 7	
....	....
....	....
....	....
58	....

× 9	
....	....
....	....
....	....
28	....

× 13	
....	....
....	....
....	....
43	....

× 19	
....	....
....	....
....	....
86	....

Complète : 58 × 7 = ... ; 43 × 13 = ...

28 × 9 = ... ; 86 × 19 = ...

Trouve toi-même comment compléter.

$\times 7$

....	....
....	....
....	....
54	....

$\times 9$

....	....
....	....
....	....
78	....

$\times 13$

....	....
....	....
....	....
29	....

$\times 19$

....	....
....	....
....	....
43	....

Ecris alors $78 \times 9 = ...$; $29 \times 13 = ...$; $43 \times 13 = ...$; $7 \times 54 = ...$.

Construis toi-même des petits tableaux pour trouver la ligne de 274 pour les multiples de 7, 9, 13 et 19.

Complète : $274 \times 7 = ...$; $274 \times 9 = ...$; $274 \times 13 = ...$; $274 \times 19 = ...$.

Utilise la même méthode pour trouver la ligne de 2 478 pour les multiples de 7, 9, 13 et 19.

Trouve 149 × 19 sans effectuer de multiplication.
» 1 835 × 19 »
» 1 204 × 19 »
» 9 098 × 19 »
» 375 × 13 »
» 2 541 × 13 »

CONSOMMATION

test

Voici 4 questions.

Pour chacune d'elles, donne ta réponse en écrivant sur la feuille les opérations que tu fais.

1

En 21 heures une installation de chauffage consomme 7 litres de mazout. Combien consomme-t-elle en 90 heures ?

2

En 6 heures une installation de chauffage consomme 78 litres de mazout. Combien consomme-t-elle en 18 heures ?

3

En 9 heures une installation de chauffage consomme 36 litres de mazout. Combien consomme-t-elle en 108 heures ?

4

En 32 heures une installation de chauffage consomme 104 litres de mazout. Combien consomme-t-elle en 8 heures ?

proportionnalité : situations simples

ASCENSEUR

Dans un immeuble, l'installation d'un ascenseur coûte 80 000 F.
La répartition de la dépense est faite de la façon suivante :

Rez de chaussée	0 part
1er étage	1 part
2ème étage	2 parts
3ème étage	3 parts
4ème étage	4 parts
5ème étage	5 parts
6ème étage	6 parts

Calcule le montant de la dépense pour chaque étage.

En une année l'entretien de l'ascenseur a coûté 4 206,62 F.

Cette dépense est répartie de la façon suivante :

1er étage	75 parts
2ème étage	98 parts
3ème étage	120 parts
4ème étage	143 parts
5ème étage	165 parts
6ème étage	188 parts
7ème étage	211 parts

Tu peux remarquer qu'il y a 1 000 parts réparties. C'est pour cela que souvent on les appelle des millièmes.

Quel est le montant à payer pour chaque étage ?

RECETTES

I — Voici un tableau donnant les différentes quantités d'ingrédients nécessaires pour faire un biscuit de Savoie.

Complète-le.

œufs	sucre	farine	beurre
4	120 g	100 g	50 g
2			
1			
6			
10			

II — Voici un tableau donnant la recette d'un flan.

nombre de personnes	2	4	6	10	
lait (en cl)	15				
œufs	1				
farine (en cuillère à soupe)	1				
sucre (en cuillère à soupe)	1,5				

Complète le tableau.
Trouve les quantités nécessaires pour 5 personnes. Place-les dans le tableau.

COMBIEN ?

1) 30 litres d'essence coûtent 107,10 F.
Combien coûte un plein de 45 litres ?

2) Pour 50 F combien a-t-on d'essence ?

Une voiture a consommé 37 litres pour 338 km.

1) Combien a-t-elle consommé en moyenne à 100 km ?

2) La réserve est de 5 litres. Combien de km peut-on espérer parcourir sur la réserve ?

Un éleveur a pu constater qu'en moyenne 1 poule et demie pond un œuf et demi en 1 jour et demi.

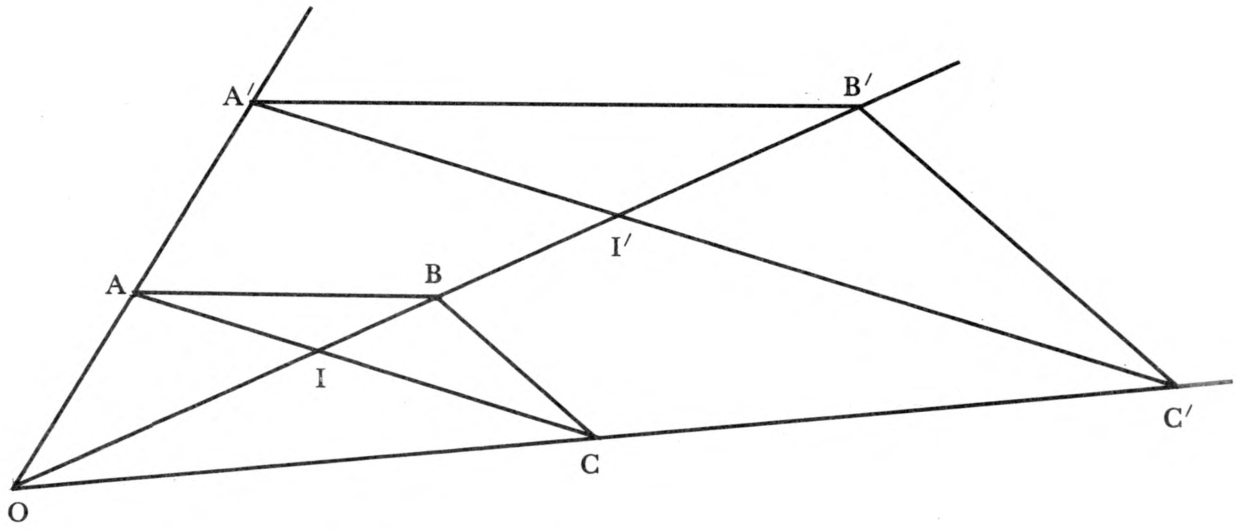
1) Combien d'œufs pondent 6 poules en 1 jour et demi ?

2) Combien d'œufs pondent 6 poules en 6 jours ?

proportionnalité : géométrie

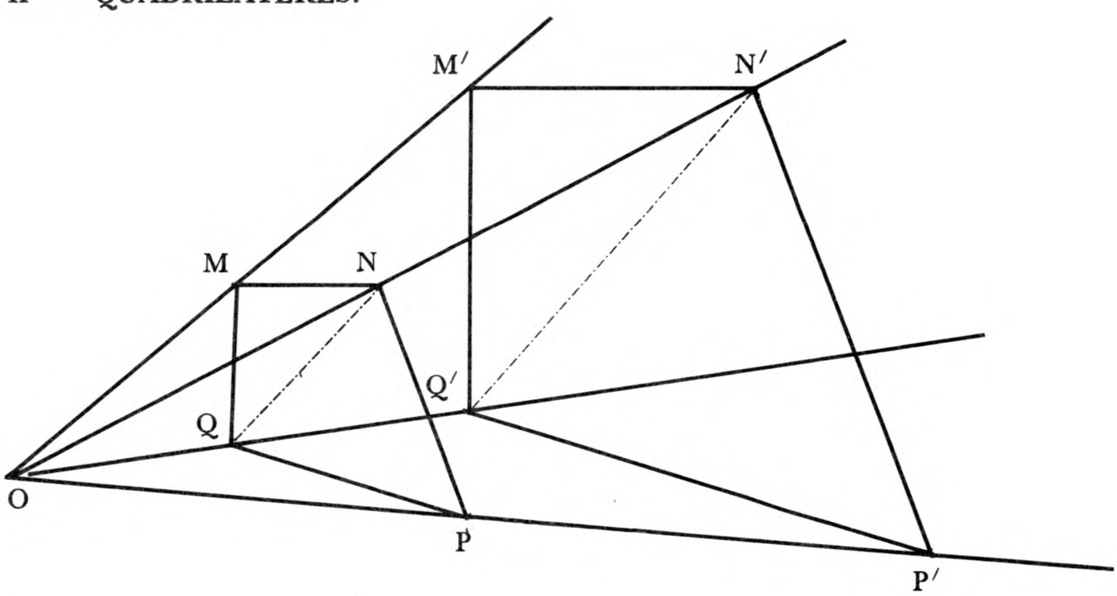
TRIANGLES ET...

I – TRIANGLES.



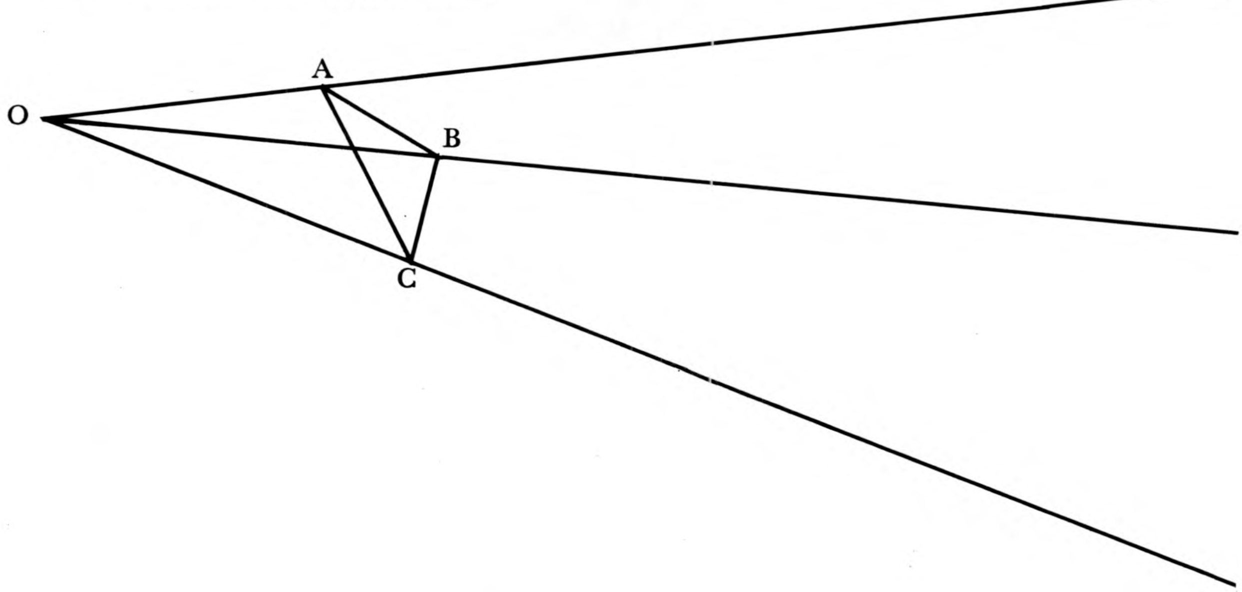
Mesure les segments suivants OA, OB, OC, OA', OB', OC'.
Note tes remarques.
Compare les côtés du triangle ABC avec ceux du triangle A'B'C'.
Compare la hauteur relative au sommet B avec la hauteur relative au sommet B'.

II – QUADRILATERES.



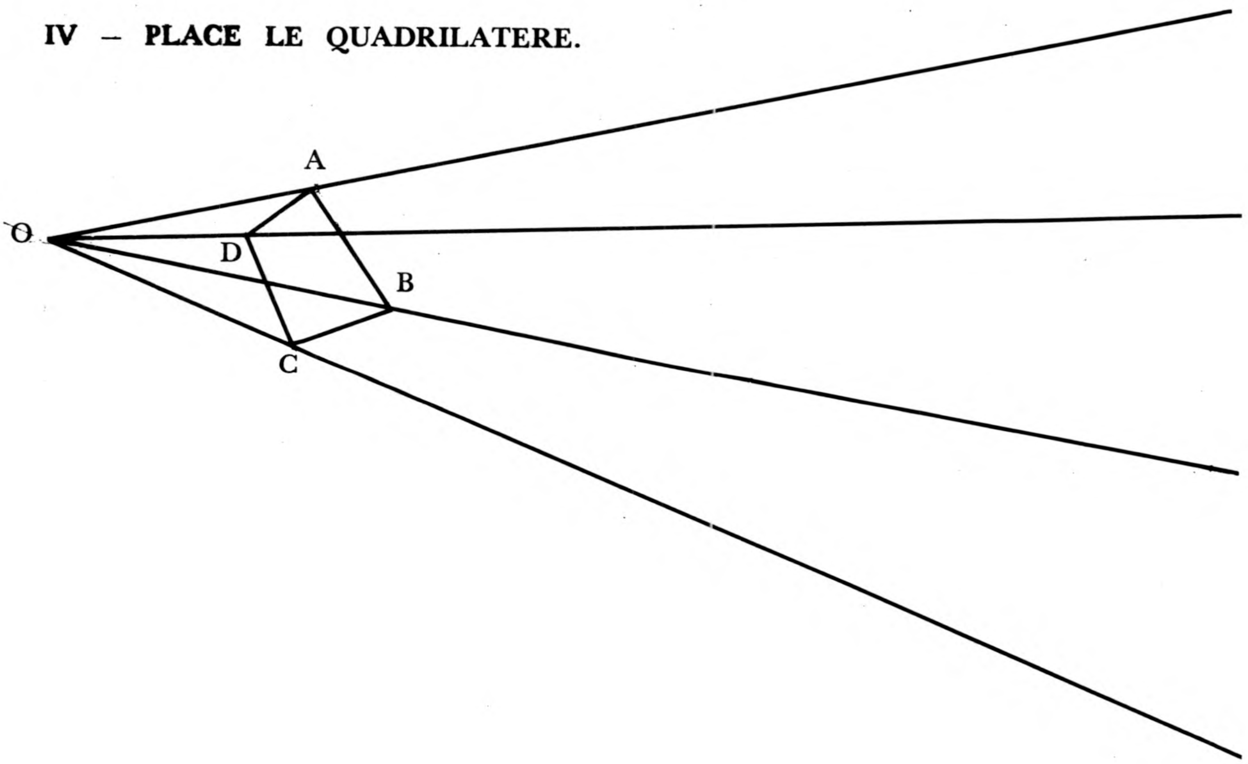
Mesure les segments suivants OM, ON, OP, OQ, OM', ON', OP', OQ'.
Compare les côtés du quadrilatère MNPQ avec ceux de M'N'P'Q'.
Compare les diagonales de MNPQ avec celles de M'N'P'Q'.

III — PLACE LE TRIANGLE.



Place sur OA, OB et OC les points A′, B′ et C′ de façon que les côtés du triangle A′B′C′ soient le triple de ceux du triangle ABC.
Note toutes les remarques que tu peux faire.

IV — PLACE LE QUADRILATERE.



Place sur OA, OB, OC et OD les points A′, B′, C′ et D′ de façon que les côtés du quadrilatère ABCD soient le triple de ceux de A′B′C′D′.
Compare les diagonales de ABCD avec celles de A′B′C′D′.
Note toutes les remarques que tu peux faire.

COMPARAISON DE SEGMENTS

Sur la feuille annexe, nous avons dessiné 4 droites qui passent par le point O.

1

Sur une première droite, nous avons placé régulièrement six points : A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6.

Sur une deuxième, nous avons placé régulièrement six points : B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6.

a) Compare OA_1 et OA_2 ; OB_1 et OB_2 ; A_1B_1 et A_2B_2.

b) Compare OA_1 et OA_3 ; OB_1 et OB_3 ; A_1B_1 et A_3B_3.

c) Compare OA_1 et OA_4 ; OB_1 et OB_4 ; A_1B_1 et A_4B_4.

d) Compare les triangles OA_1B_1 et OA_5B_5

e) Compare les triangles OA_1B_1 et OA_6B_6

2

a) Compare OA_2B_2 et OA_4B_4.

b) Compare OA_2B_2 et OA_6B_6.

c) Compare OA_3B_3 et OA_6B_6.

3

Sur une troisième droite nous avons placé régulièrement trois points seulement C_1, C_2, C_3.

Place régulièrement les points suivants C_4, C_5 et C_6.

a) Compare OC_1 et OC_2 ; B_1C_1 et B_2C_2 ; A_1C_1 et A_2C_2.

b) Compare OC_1 et OC_3 ; B_1C_1 et B_3C_3 ; A_1C_1 et A_3C_3.

c) Compare OC_1 et OC_4 ; B_1C_1 et B_4C_4 ; A_1C_1 et A_4C_4.

d) Compare OC_1 et OC_5 ; B_1C_1 et B_5C_5 ; A_1C_1 et A_5C_5.

e) Compare OC_1 et OC_6 ; B_1C_1 et B_6C_6 ; A_1C_1 et A_6C_6.

1

Place régulièrement six points sur la quatrième droite dessinée sur le feuille annexe.

Refais ensuite le même travail qu'au 3 avec les nouveaux points.

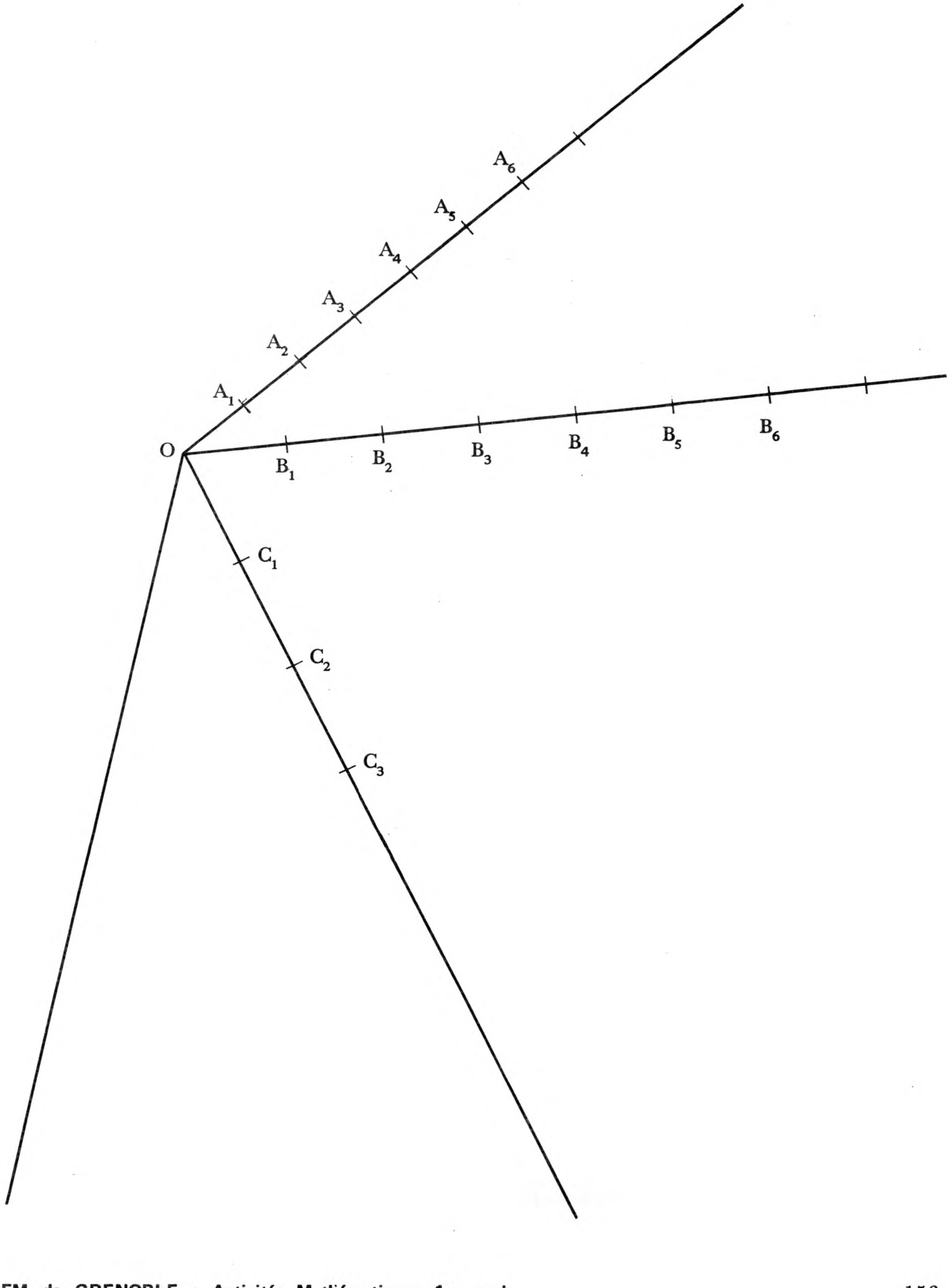
2

Dessine à partir de O une cinquième droite.

Place sur cette droite, six points régulièrement.

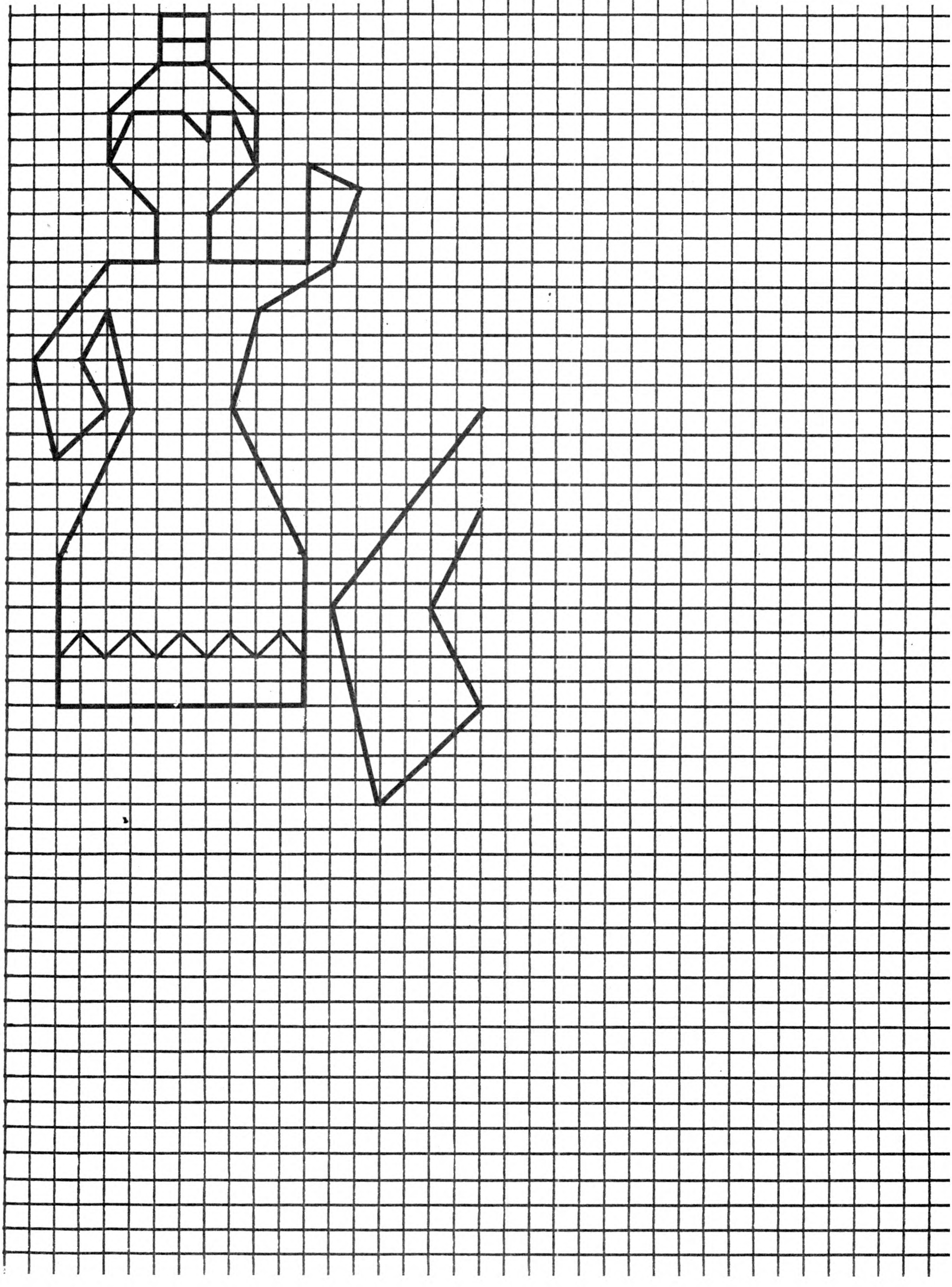
Compare les segments.

Comparaison de segments : **FEUILLE ANNEXE**



DESSIN

Reproduis ce dessin ci-contre de façon que toutes les dimensions soient doublées.



proportionnalité pour comparer

GATEAUX

Pierre, Nathalie et Dominique ont fait des gâteaux.

1

La tarte de Pierre pèse 600 g ; il a utilisé 150 g de beurre.

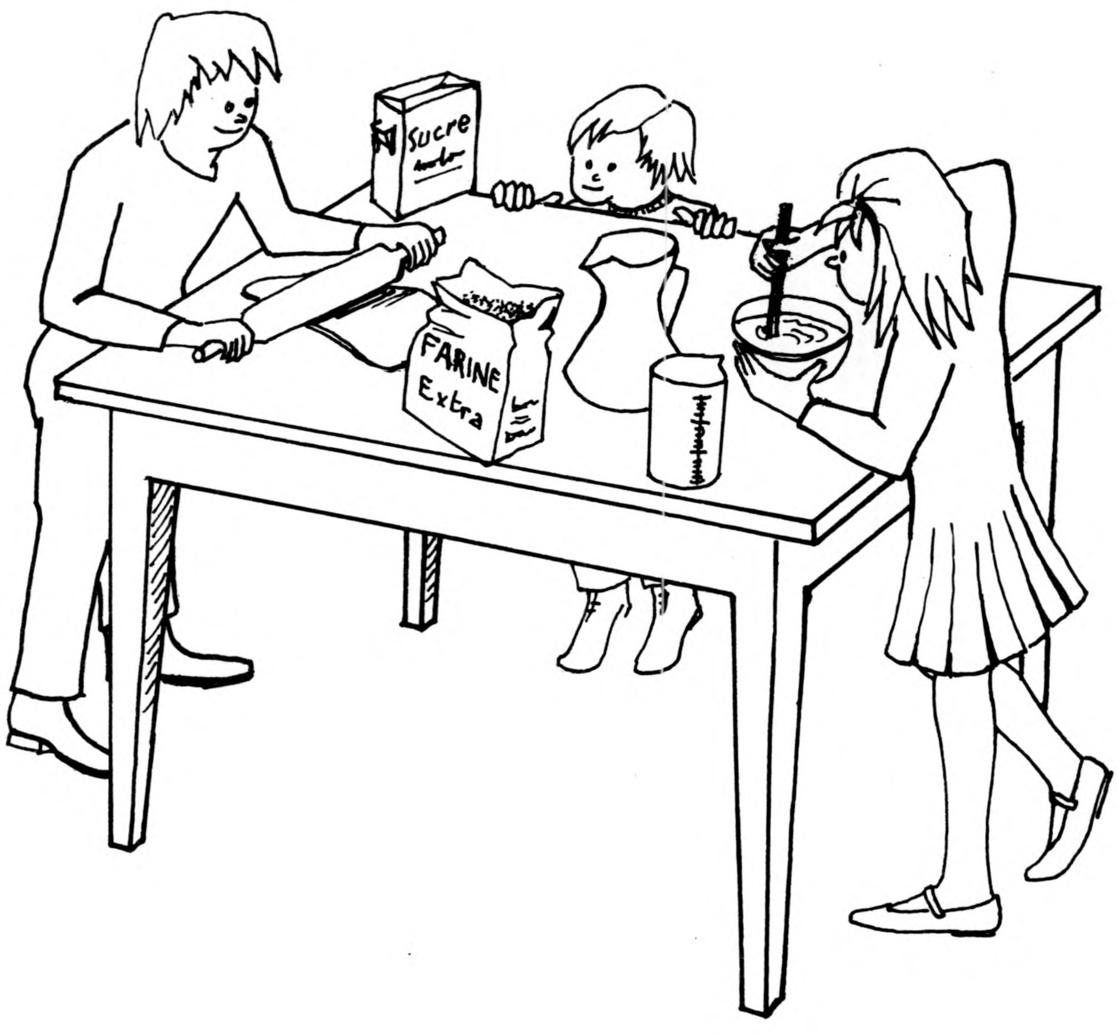
La galette de Nathalie pèse 300 g ; elle a utilisé 90 g de beurre.

Pierre utilise davantage de beurre mais son gâteau est plus lourd. Lequel des deux gâteaux est le plus riche en beurre ? Explique ta réponse.

2

La brioche de Dominique pèse 400 g ; elle a utilisé 95 g de beurre.

Quel est des trois gâteaux celui qui est le plus riche en beurre ?
Le moins riche en beurre ?



C.E.S. SPORTIF

Dans un lycée A, il y a 1 600 élèves. 360 élèves participent aux activités de l'A.S.S.U.

Dans un C.E.S. B, il y a 400 élèves. 100 élèves participent aux activités de l'A.S.S.U.

Dans lequel de ces deux établissements les élèves sont-ils le plus sportifs ? Explique ta réponse.

Dans un C.E.S. C, il y a 785 élèves. 183 élèves participent aux activités de l'A.S.S.U.
Classe les établissements scolaires A, B, C du plus sportif au moins sportif. Explique ta réponse.

VARIATION de POPULATION

Voici la population de trois communes de l'agglomération de Valence lors des 3 derniers recensements.

	en 1962	en 1968	en 1975
Valence	52 029	62 089	68 382
Bourg les Valence	10 854	12 801	15 593
Portes les Valence	4 571	6 123	6 824

1. Quelle est la commune qui a eu la plus grande variation de population de 1962 à 1968 ? La plus petite ?

2. Quelle est la commune qui a eu la plus grande variation de population de 1968 à 1975 ? La plus petite ?

3. Quelle est la commune qui a eu la plus grande variation de population de 1962 à 1975 ? La plus petite ?

ALLIAGES

Pour percer un trou, on utilise une perceuse munie d'un foret. Ce foret, comme les clés à tube servant au mécanicien et les plats utilisés en cuisine, est en acier. L'acier est un alliage de plusieurs métaux. Mais pour chacune des utilisations, l'alliage n'est pas le même.

Une clé à tube est parfois en acier au vanadium (acier à outils).
Un foret est quelquefois en acier rapide.
Un plat peut être en acier inoxydable.

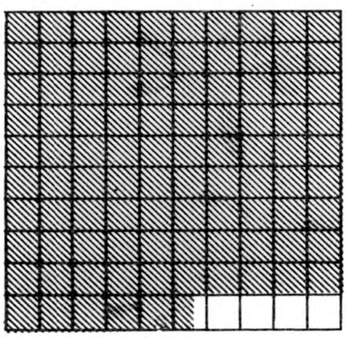
Voici un tableau donnant la composition des différents alliages :

composants	fer	carbone	chrome	cobalt	magnésium	molybdène	nickel	silicium	vanadium	wolfram tungstène
acier à outils	....	0,6%	0,5%		0,8%	0,3%	1,5%	0,4%	0,2%	
acier rapide	....	0,85%	5%	5%		1%			1,5%	18%
acier inoxydable	....	0,08%	18%			2%	8%			

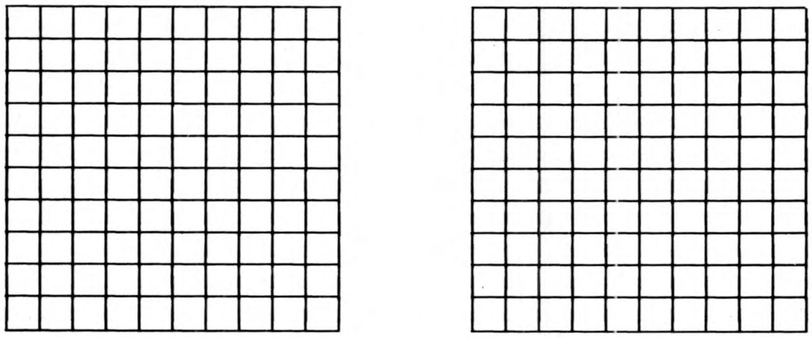
1. Complète le tableau précédent en cherchant le pourcentage de fer pour les trois aciers.

2. Dans une grille de 100 carreaux nous avons hachuré une partie représentant la proportion de fer de l'acier à outils.

■ Avec différentes couleurs, représente les proportions des composants de l'acier à outils.

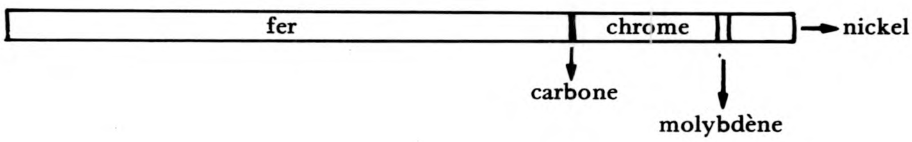


- Fais le même travail pour l'acier rapide et l'acier inoxydable.



3. Voici une autre façon de représenter les différentes proportions de l'alliage acier inoxydable.

acier inoxydable



- Explique cette représentation.
- Fais la même représentation pour l'acier à outils et l'acier rapide.

4. Un plat en acier inoxydable pèse 500 g. Cherche la masse de chaque composant rentrant dans la fabrication de ce plat.

- Même question pour un foret en acier rapide pesant 40 g.
- Même question pour une clé en acier à outils pesant 180 g.

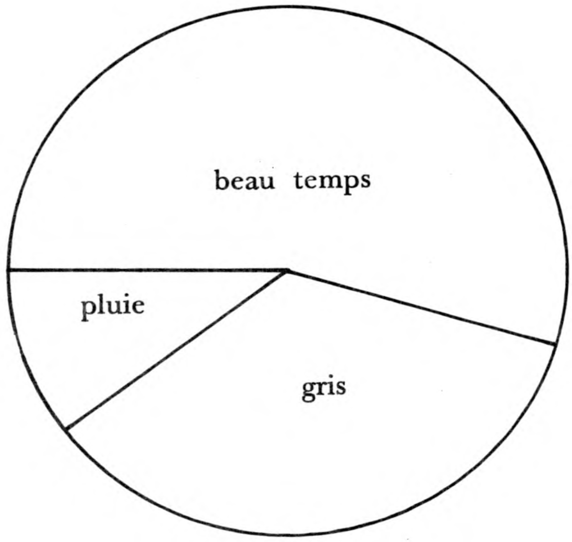
CAMEMBERT

1

A Beaumont-les-Valence, sur 361 jours au cours de l'année 1973 on a pu relever :

- 196 jours de beau temps.
- 128 jours gris.
- 37 jours de pluie.

A l'intérieur de ce disque nous avons dessiné 3 régions représentant les 3 types de jours observés cette année là. Cette représentation utilise la proportionnalité : explique pourquoi.



2

Entre 8 heures et 20 heures, tu as un certain nombre d'activités : travail à l'école ; travail à la maison ; déplacements ; repas ; loisirs.

- Evalue le temps que tu consacres à chacune de ces activités entre 8 h et 20 h.
- Représente ces différents temps à l'intérieur d'un disque comme dans le cadre 1.

3

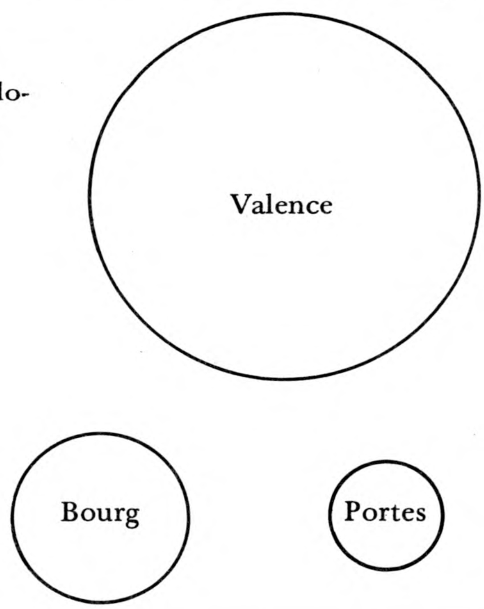
Prolongement.

Voici la population de 3 communes de l'agglomération de Valence lors des recencements de 1962 et de 1975

	1962	1975
Valence	52 029	68 383
Bourg	10 854	15 593
Portes	4 571	6 824

Nous avons représenté ces trois villes proportionnellement à leur importance en 1962.

Fais le même travail pour 1975.



proportionnalité pour estimer

LETTRES

Voici un texte (texte numéro 1)

Le mât du navire était brisé net et il pendait
par-dessus bord dans un inextricable fouillis de
voiles et d'agrès et, tandis que le navire roulait
sans cesse, balayé par les vagues, cette masse
venait cogner contre son flanc. Je distinguai des
hommes à bord et, parmi eux, une silhouette
aux cheveux bouclés, qui s'activait. Brusquement,
une grosse vague submergea le navire et engloutit
dans son bouillonnement les hommes, les ton-
neaux, les planches... Il remonta ensuite à la
surface. Quatre hommes, dont l'homme aux che-
veux bouclés, émergeaient avec l'épave et s'accro-
chaient aux cordages du dernier mât. Sur le rivage,
l'angoisse augmentait. Des hommes se joignaient
les mains et gémissaient. Les femmes criaient.
Je courus vers un groupe de marins pour les
supplier de sauver ces condamnés à mort. On
me dit qu'un canot de sauvetage était préparé
mais que personne ne serait assez fou pour courir
à sa perte.

A	E	I	O	U	Y

- Compte sur chaque ligne le nombre de voyelles.
- Additionne ces nombres pour trouver le nombre de voyelles A, E, I, O, U et Y dans le texte entier.
- Sur la feuille annexe, remplis les cases correspondantes (les autres lettres ont déjà été comptées).
- Calcule le nombre total de lettres du texte numéro 1.

Voici un texte (texte numéro 2)

Plus nous approchions de la mer, plus le vent prenait de vigueur. Nous atteignîmes enfin la ville où les gens furent très étonnés que la carriole ait pu arriver par une pareille nuit. Je descendis d'abord à l'auberge, puis me dirigeai vers la plage. Je trébuchai sur les algues et l'écume qui jonchaient le sol, j'étais poussé comme un flocon de paille par le vent, mais j'avançai toujours voulant rejoindre un groupe de pêcheurs et de femmes. Les femmes se lamentaient : leurs maris étaient partis en mer et on doutait fort de leur retour. De vieux marins soucieux n'osaient parler qu'à voix basse, de peur aurait-on dit, d'irriter davantage les éléments déchaînés. De solides matelots dirigeaient leurs longues vues vers la mer avec nervosité.

Quant aux vagues, elles étaient en colère. La moindre de ces grandes montagnes d'eau qui arrivaient toujours plus hautes pour se jeter sur la plage, semblait capable d'engloutir la ville entière. Elles se retiraient avec un grondement rauque. Je croyais assister à un déchirement, à un soulèvement de la nature entière.

A	E	I	O	U	Y

- Fais avec ce texte le même travail que pour le texte numéro 1.

Compare pour chacun de ces textes le nombre de A, B, C... jusqu'à Z

Voici un texte (texte numéro 3).

J'étais inquiet, angoissé. Je ne pouvais ni manger, ni tenir en place. Les hurlements du vent, le claquement des portes et des fenêtres, le tumulte de la mer, étaient encore plus effrayants d'instant en instant.

Je ne pus trouver le sommeil, m'imaginant entendre des cris au large, des maisons qui s'écroulaient dans la ville. Je m'endormis enfin jusqu'à huit ou neuf heures du matin, où l'on vint cogner à ma porte en criant : «Un naufrage ! Monsieur, tout près d'ici. Dépêchez-vous si vous voulez voir».

Dans le texte il y a 392 lettres. Estime le nombre de A, B, C... Z de ce texte et inscris tes résultats sur la feuille annexe.
Contrôle ton estimation en comptant les voyelles.

LETTRES : ANNEXE

	texte n° 1			texte n° 2			texte n° 3			
A										
B	10			6						
C	24			19						
D	22			30						
E										
F	5			6						
G	17			17						
H	10			7						
I										
J	3			10						
K	0			0						
L	32			55						
M	29			24						
N	51			59						
O										
P	15			22						
Q	6			6						
R	44			66						
S	68			65						
T	49			56						
U										
V	16			20						
W	0			0						
X	8			4						
Y										
Z	1			0						
							392			

2 DÉS

Prends deux dés. Lance-les. Tu obtiens deux nombres. Fais la somme de ces nombres.
Peux-tu obtenir 3 comme total ?
Explique ta réponse.

Peux-tu obtenir 1 comme total ?

Peux-tu obtenir 10 ?

Peux-tu obtenir 16 ?

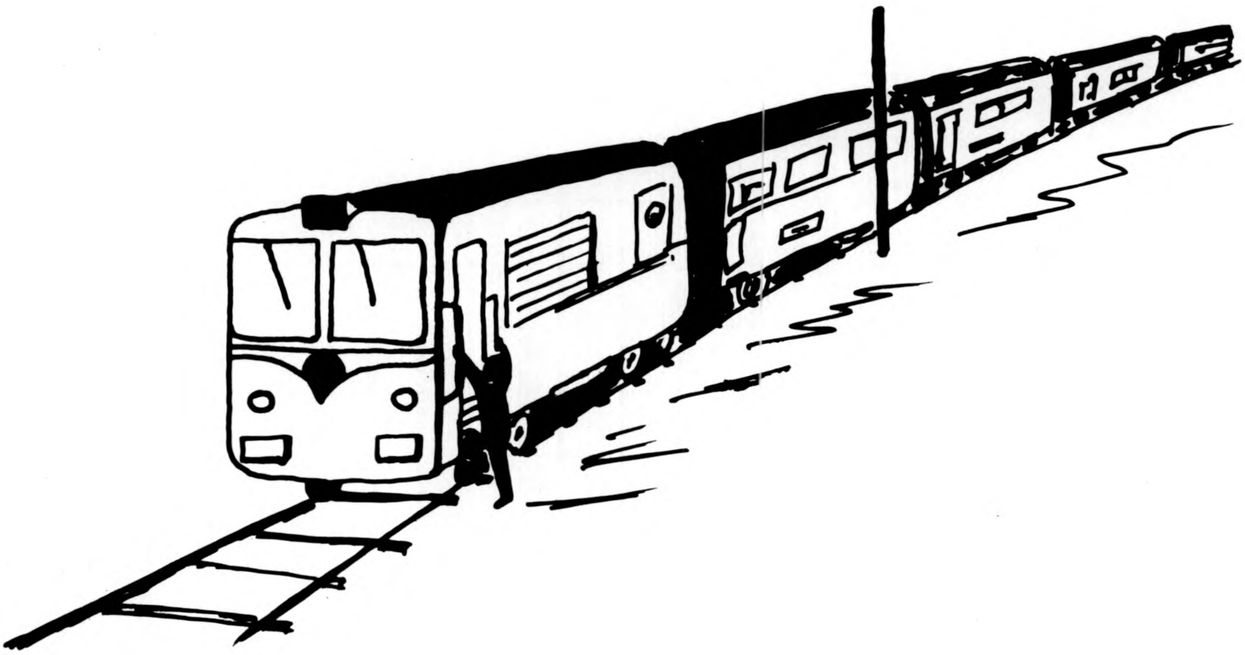
Quels sont **tous** les nombres que tu peux obtenir comme total ?

Parmi ces nombres y en a-t-il qui ont plus de chances de «sortir». Essaye d'expliquer ta réponse.

Chez toi tu prendras 2 dés et tu les lanceras 120 fois en marquant chaque fois, la somme obtenue.
Inscris tes résultats dans ce tableau.

Compte le nombre de fois que tu obtiens chaque résultat.
Note toutes les remarques que tu peux faire.

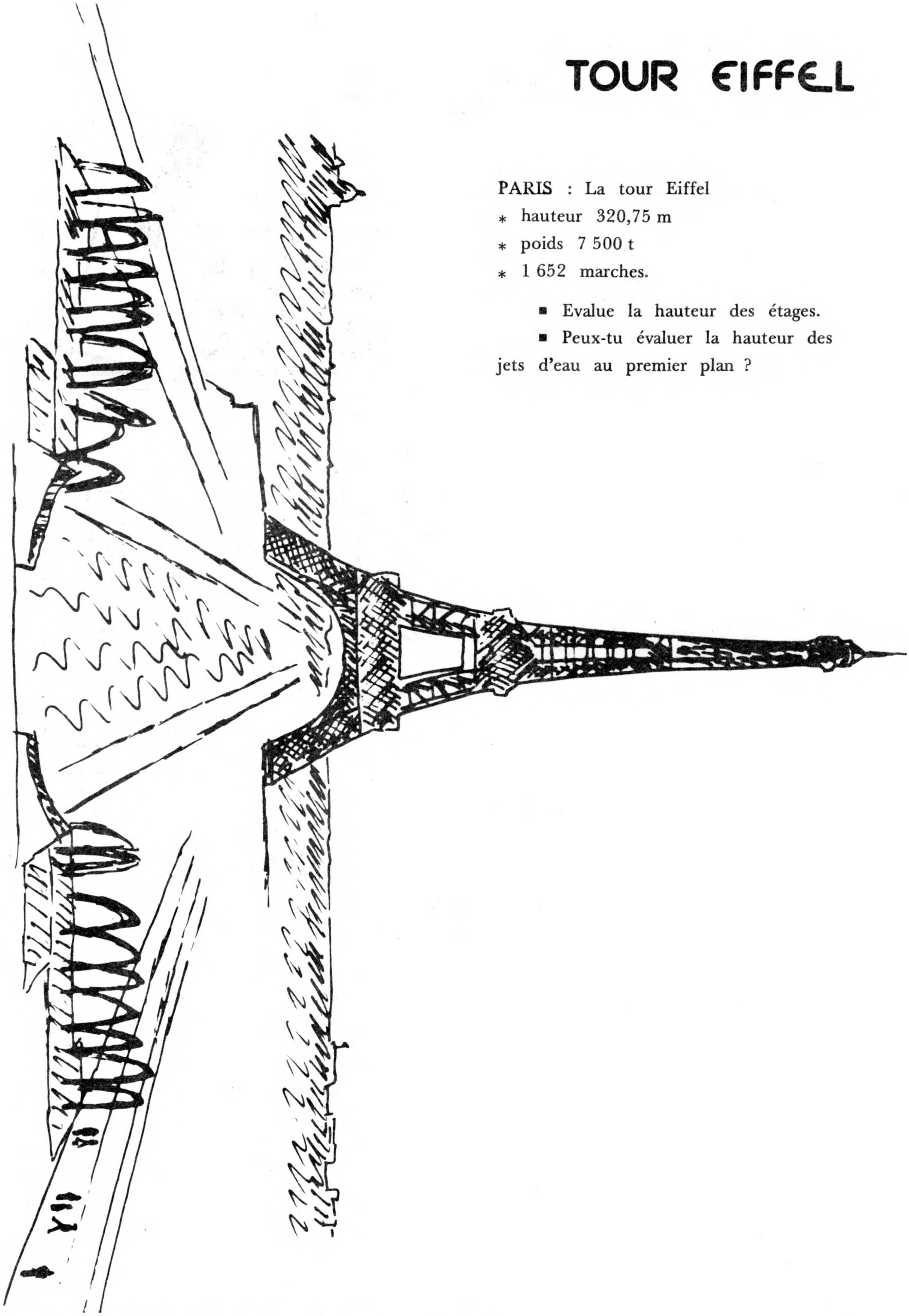
TRAIN



Le conducteur de ce train mesure 1,70 m.

Evalue
- la hauteur du poteau
- la largeur du train.

TOUR EIFFEL



PARIS : La tour Eiffel

* hauteur 320,75 m
* poids 7 500 t
* 1 652 marches.

■ Evalue la hauteur des étages.

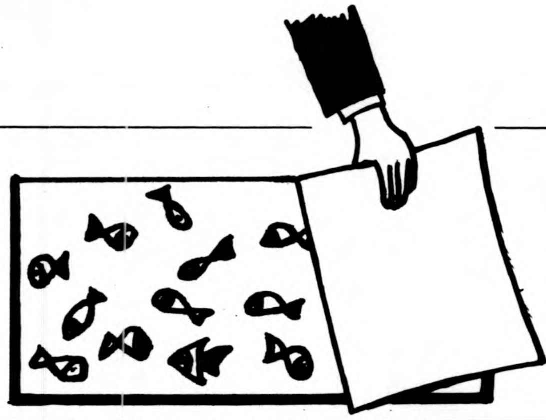
■ Peux-tu évaluer la hauteur des jets d'eau au premier plan ?

ESTIME 2

1

Combien y a-t-il de poissons dans l'aquarium ?

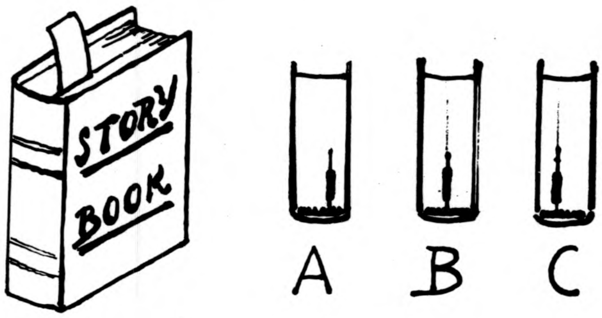
Explique ta réponse.



2

1. Evalue la position du marque page.

A	B	C
☐	☐	☐

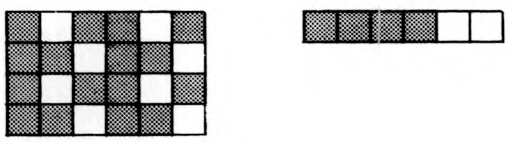


2. Ce livre a 90 pages.

Evalue à quelle page se trouve le marque page

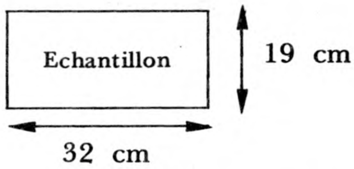
3

Ces deux dessins rendent-ils compte d'une même situation ?



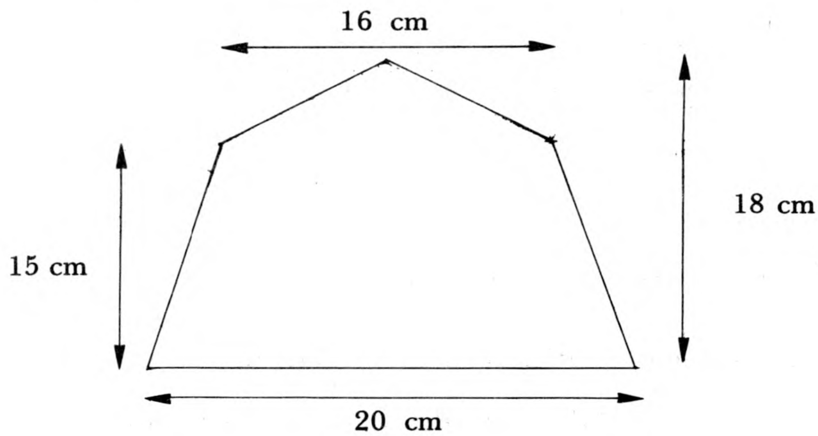
TRICOT

Pour déterminer le nombre de mailles et le nombre de rangs d'un tricot, on fait d'abord un échantillon.



Pour cet échantillon on a monté 100 mailles et tricoté 100 rangs.

1 Calcule le nombre de mailles et de rangs nécessaires pour tricoter le bonnet dont le schéma est le suivant.



2 Réalise un patron suivant les dimensions données.

3 Observe comment est constitué ton tricot. Mesure la largeur du dos, la hauteur. Calcule le nombre de mailles et de rangs nécessaires.

DEUX METHODES

■ Zaïus est très perplexe. Son professeur lui a posé deux problèmes. Il hésite beaucoup.
Peux-tu l'aider ?

1

Le professeur a demandé à Zaïus de mesurer la cour, à l'aide de pas. Il a trouvé à peu près 310 pas. Mais il doit donner son résultat en mètres.

a) Zaïus, tout d'abord, se décide à mesurer un de ses pas.

b) Comme Zaïus dispose d'un double mètre, après avoir réfléchi, il décide de faire 10 pas et de mesurer la distance ainsi parcourue.

Fais la même expérience que Zaïus.
Evalue de ces deux façons la distance que tu parcours en 310 pas.
Quelle méthode te paraît préférable ?

2

Le deuxième problème de Zaïus est le suivant.

Il doit mesurer l'épaisseur d'une feuille de papier servant aux tirages en classe.

a) Il peut disposer d'un palmer. Mais Zaïus hésite beaucoup car il ne sait pas très bien l'utiliser.

b) Zaïus décide de mesurer l'épaisseur d'un paquet de 500 feuilles.

Fais la même expérience que Zaïus.
Quelle méthode te paraît préférable ?

DICTIONNAIRE

Prends un dictionnaire (petit Larousse, petit Robert...).
Relève le nombre de pages consacrées aux mots.
Relève le nombre de pages consacrées aux mots commençant par A ; puis par B ; puis par C...
Mets tes résultats dans un tableau.

Le dictionnaire Larousse en 3 volumes a en tout 3 252 pages. A partir des résultats précédents, essaye de prévoir le nombre de pages consacrées aux mots commençant par A, puis par B...

- Mets ces prévisions dans un tableau.
- Si tu trouves ce dictionnaire au C.D.I, cherche le nombre réel de pages consacrées aux mots commençant par chaque lettre.
- Mets tes résultats dans un tableau.
- Compare les 2 tableaux.

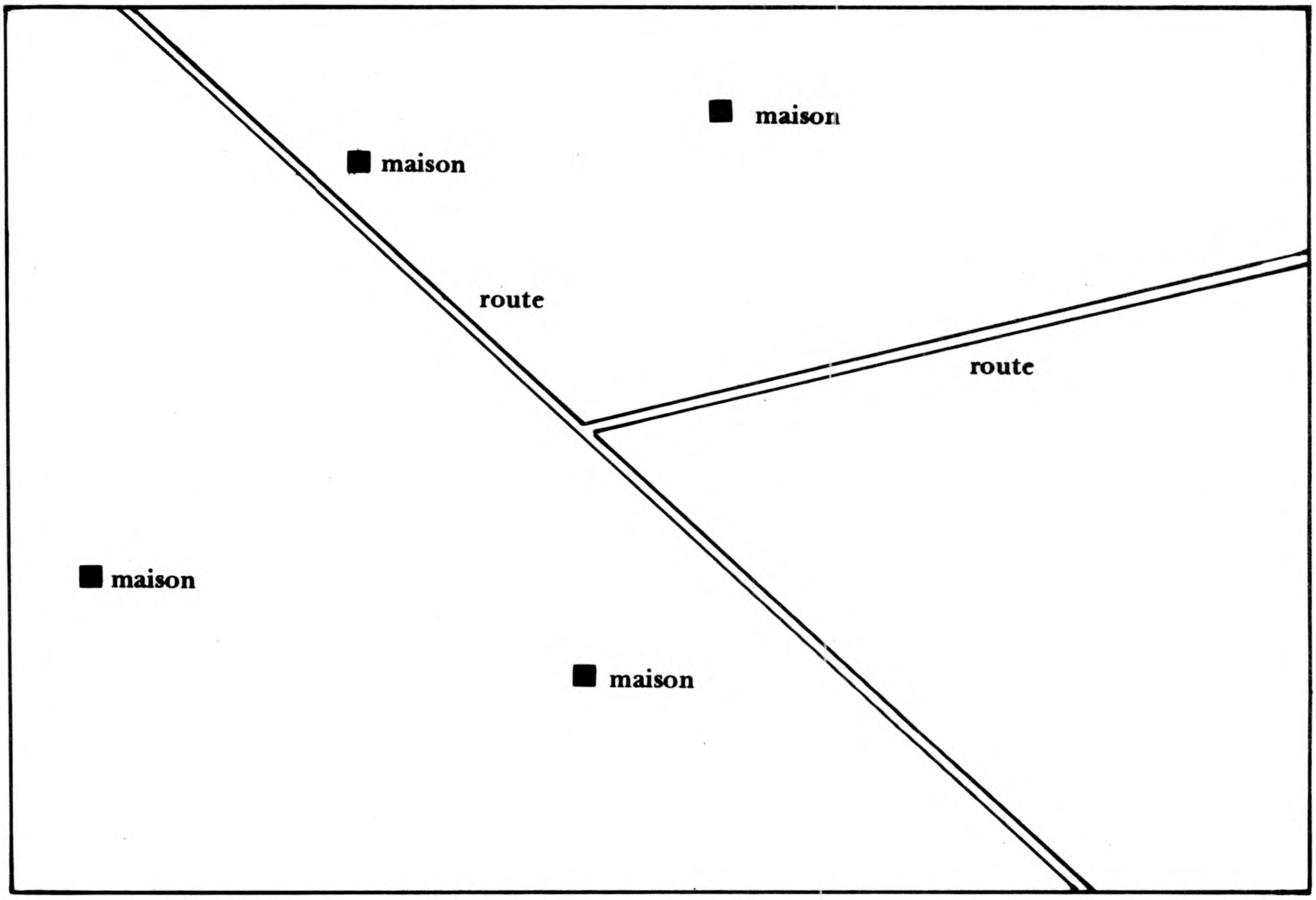
Si tu peux disposer d'un dictionnaire encyclopédique, fais le même travail.

proportionnalité : echelles

USINE

Une entreprise envisage de créer une usine à la campagne. Voici le plan de la région qui a été choisie :

1 cm pour 200 m



On ne peut pas installer l'usine à moins de 600 m d'une maison et on ne veut pas l'installer à plus de 250 m d'une route.

Trouver, sur le plan, tous les endroits où on peut envisager d'installer cette usine.

(IREM de Nantes)

MAISON 1

Voici le plan d'une maison à l'échelle 1/100.

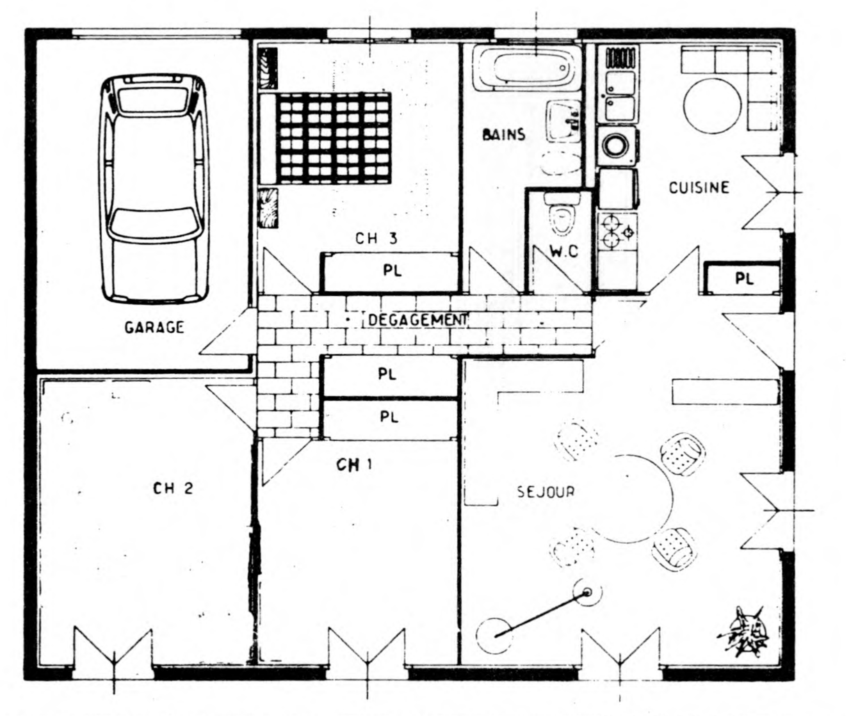
Les chambres 1 et 2 ne sont pas meublées.

Imagine que la chambre 1 est ta chambre. Dispose quelques meubles dans cette chambre, par exemple un lit, une armoire, une table...

Quelle est la dimension de l'évier ? de la voiture ?
Quel est le diamètre de la table du séjour ?

Trouve les dimensions réelles de chacune des pièces de cette maison et calcule la surface en m^2.

Echelle : 1/100

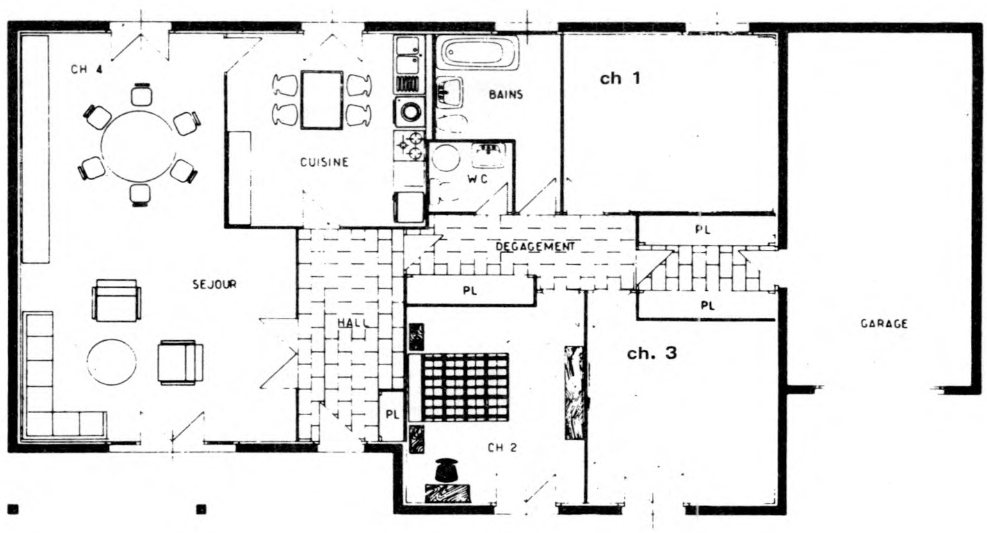


MAISON 2

Voici le plan d'une maison.

Observe les objets de cette maison.
Essaye de retrouver l'échelle de ce plan.

Meuble la chambre 1 et la chambre 3.
Place une voiture dans le garage.



ECHELLES 1

Voici des dessins représentant des bateaux de la marine nationale.
Ces dessins sont tous à l'échelle 1/3 500.

SOUS-MARIN

PORTE-HÉLICOPTÈRES

FRÉGATE

PORTE-AVIONS

CORVETTE

VEDETTE LANCE-MISSILES

Peux-tu dire quelle est la longueur réelle de chacun de ces bateaux ?

- d'abord en cm,
- puis en m.

Voici les largeurs réelles de ces bateaux en m.

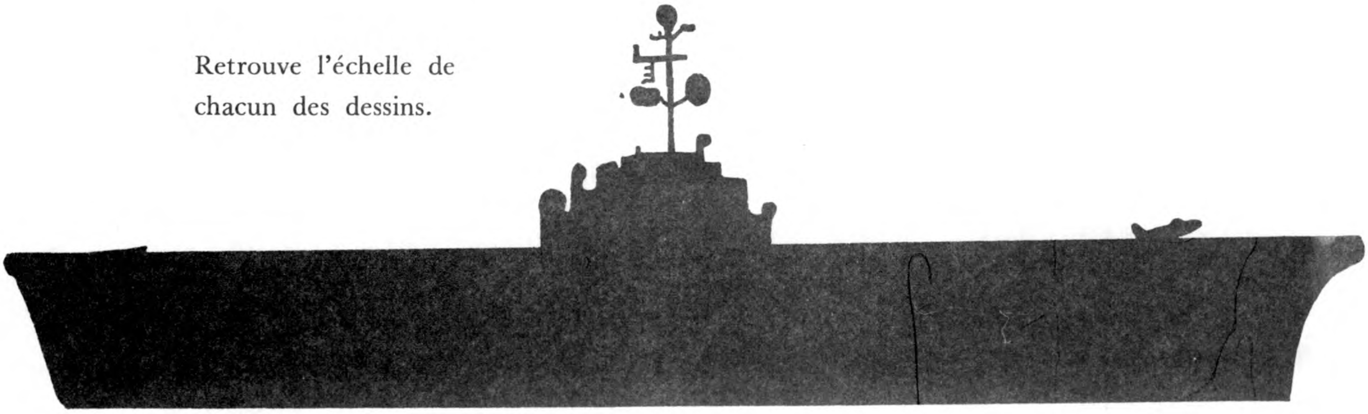
porte avions	50
porte hélicoptères	35
frégate	15
corvette	16
sous-marin	14
vedette	8

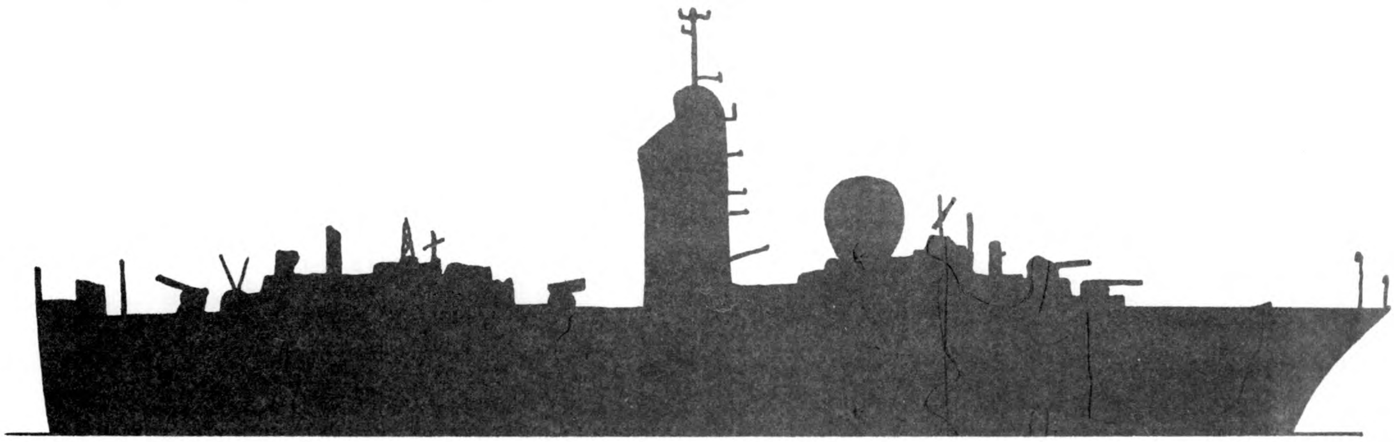
Dessine à côté du dessin de chaque bateau un segment représentant la largeur (échelle 1/3 500).

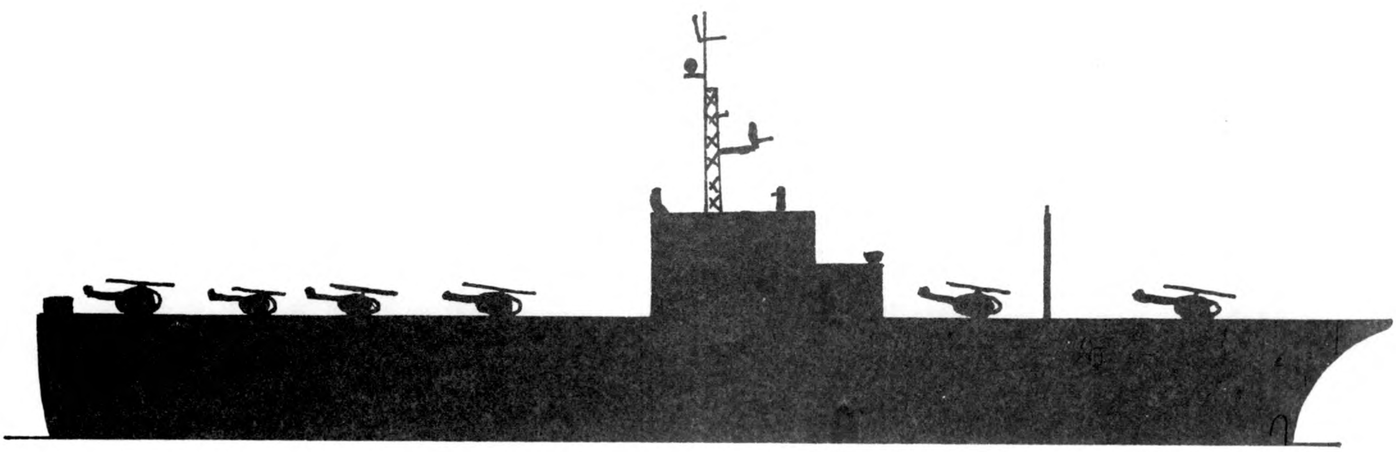
Dessine à l'échelle 1/3 500 une maison de 10 m de long et de 7 m de haut.

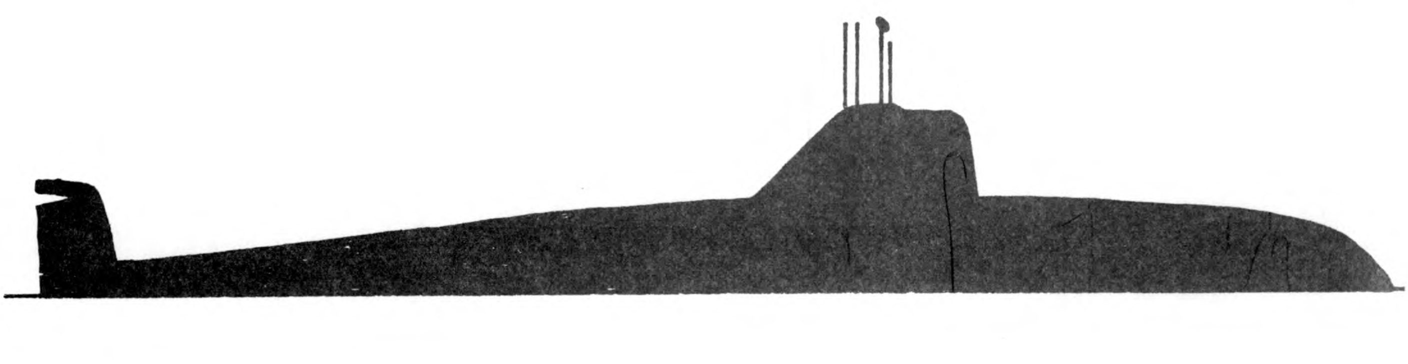
ECHELLES 2

Retrouve l'échelle de chacun des dessins.

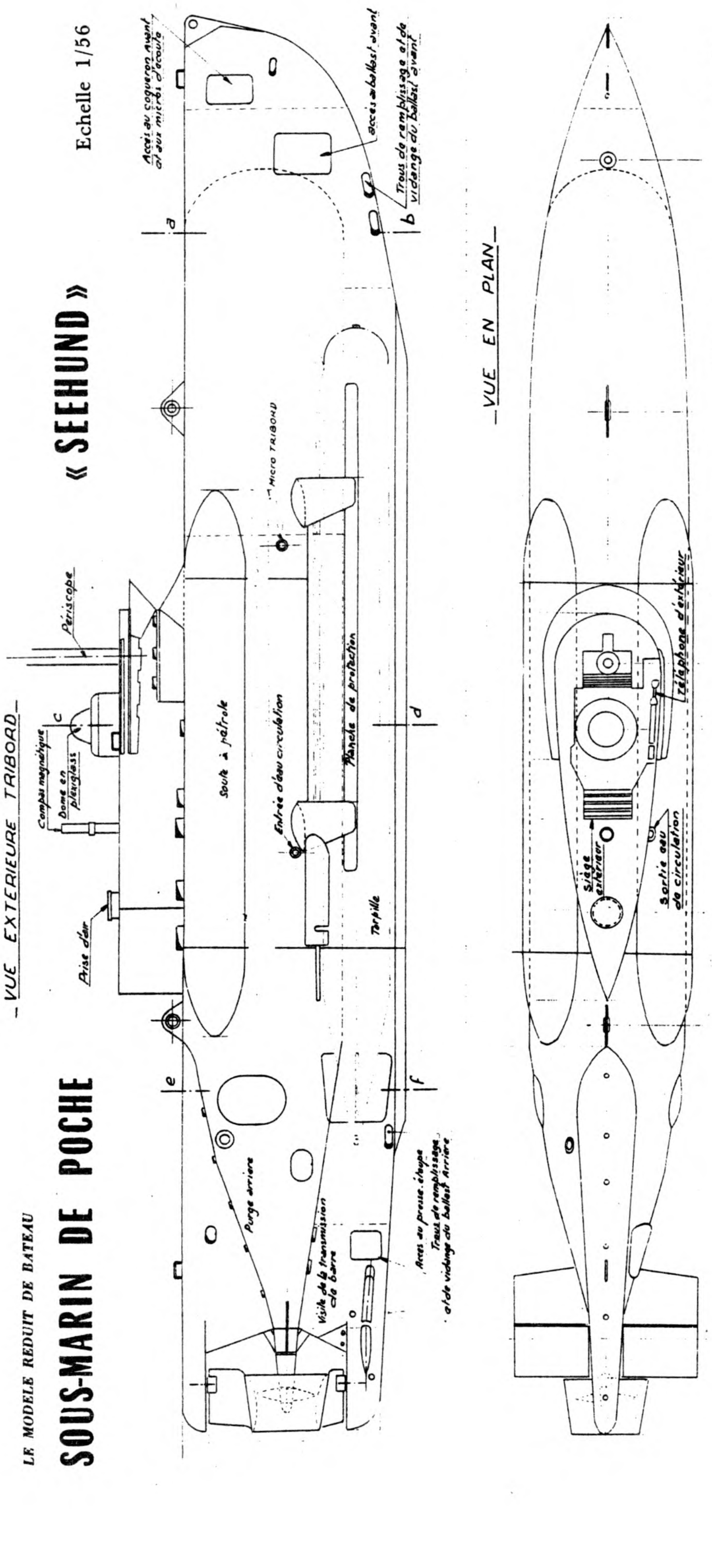




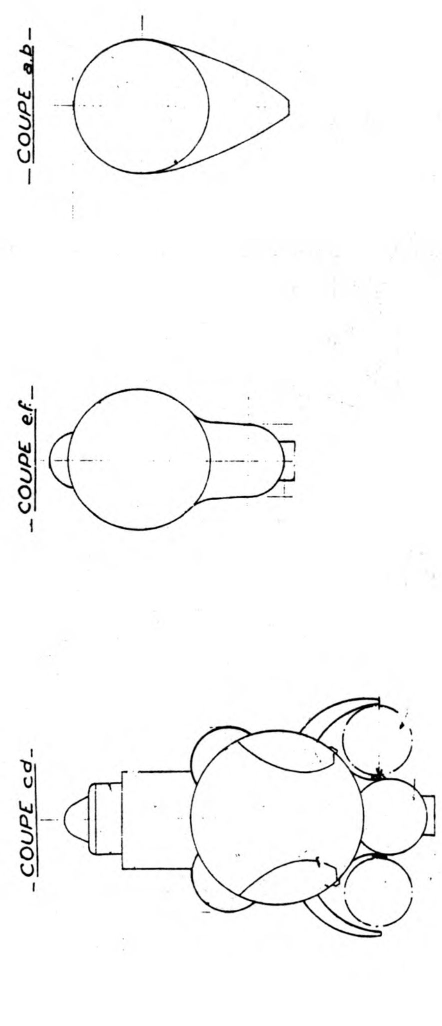




SOUS-MARIN



- Quelle est la longueur de ce sous-marin ?
- Quelle est sa largeur au niveau ?
  - de la coupe a - b ;
  - de la coupe e - f ;
  - de la coupe c - d
- Quel est le diamètre de l'hélice ?
- Dessine ce sous marin à côté de celui de la fiche **échelles 2.**

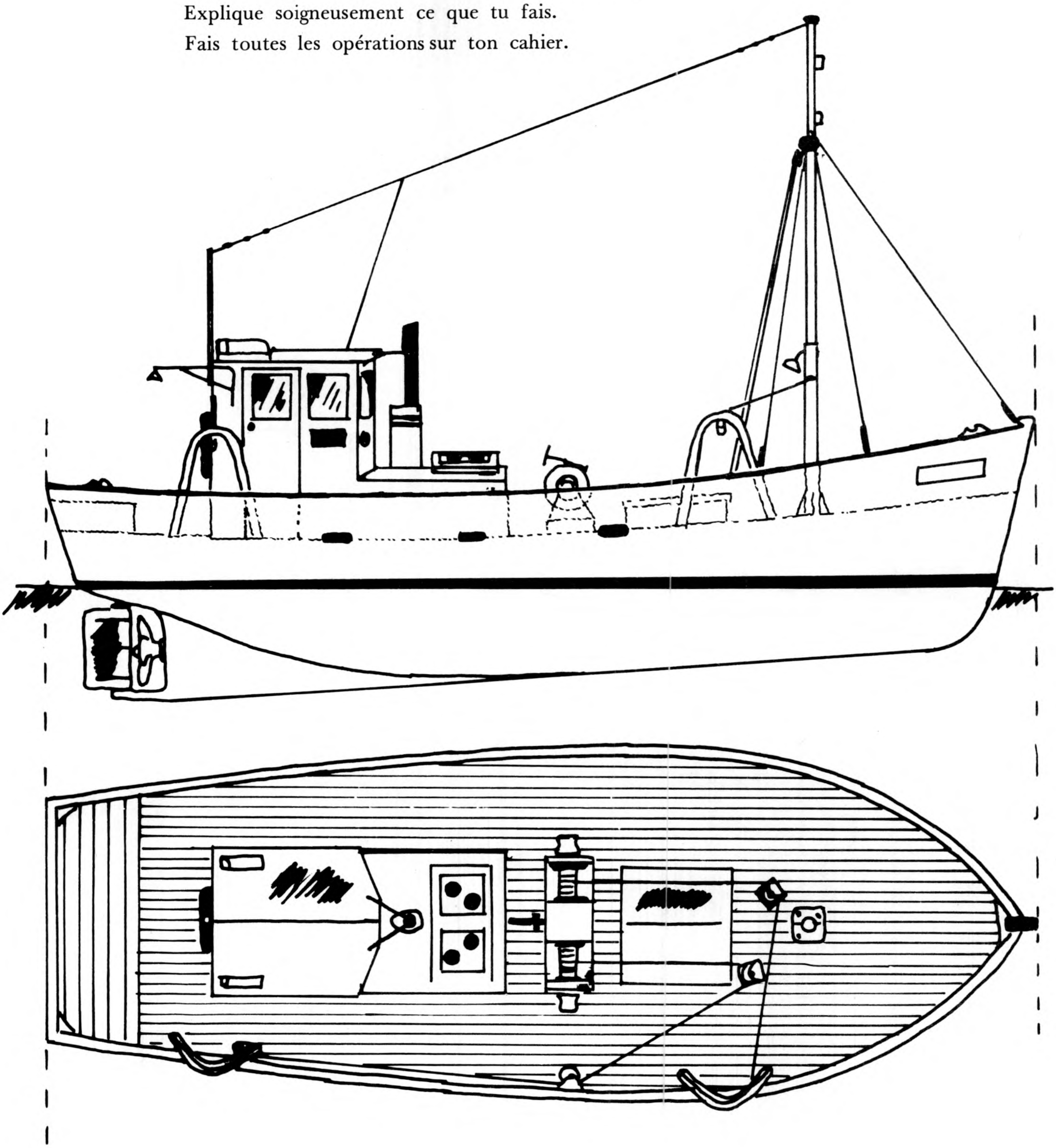


CHALUTIER

Ce dessin représente un chalutier breton de 10 mètres de long.

Quelle est la largeur réelle de ce bateau ?

Un marin de 1,70 m peut-il rentrer dans la cabine sans se baisser ?
Quels autres renseignements peux-tu découvrir ?
Explique soigneusement ce que tu fais.
Fais toutes les opérations sur ton cahier.



proportionnalité : situations

PROPORTIONNEL OU PAS PROPORTIONNEL ?

▪ 3 cuillerées à soupe de farine correspondent à 45 g de farine.
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.
Peux-tu prévoir le nombre de cuillerées à soupe correspondant à 150 g de farine ?

▪ J'ai 5 ans. Ma mère a 30 ans.
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.
Lorsque j'aurai 10 ans, ma mère aura-t-elle 60 ans ?

▪ Un ouvrier chez Lustucru travaille 8 heures par jour.
En deux jours, travaille-t-il 16 heures ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.
Et en une semaine ?

▪ 3 mètres de tissu coûtent 30 francs.
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

▪ la 1ère année après sa construction, un C.E.S. accueillait 240 élèves. La 2ème année, 480 élèves.
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ La grande aiguille d'un réveil tourne d'1/4 de tour en 15 mn.
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.
La petite aiguille tourne d'1/4 de tour en 3 h.
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Un congélateur de 180 litres coûte 1 500 francs.
Peux-tu prévoir le prix d'un congélateur de la même marque mais de 360 litres ?

■ Le ruban d'une cassette de 60 mn mesure 285 m de long.
Celui d'une cassette de 120 mn mesure... ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Au bout de 10 mn d'écoute, le compteur d'un magnéto-cassette marque 120.
Au bout de 20 mn d'écoute, marque-t-il 240 ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Le numéro d'une revue mensuelle coûte 5 francs. On propose un abonnement de 6 mois pour 28 francs, de 1 an pour 52 francs.
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Pour un goûter de 3 personnes il faut une baguette de pain. Et pour 12 personnes ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Pour 4 personnes, on compte 250 g de spaghettis. Et pour 6 ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Au cours d'un orage, en 2 heures il est tombé 25 mm d'eau. En une heure ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Penses-tu qu'il y ait 3 fois plus de fraises dans une grande tarte (environ 30 cm de diamètre) que dans une tarte individuelle (environ 10 cm de diamètre) ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Un coureur court le 100 m en 12 s.
Un autre court le 400 m en 48 s.
Que penses-tu de la performance de ces 2 coureurs ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Dans un lotissement, un terrain de 1 300 m^2 coûte 110 000 F hors taxe.
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Dans un immeuble, un appartement T4 (4 pièces) coûte 370 000 F. Et un appartement T5 (5 pièces) ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Dans un immeuble, un appartement de 115 m^2 coûte 430 000 F. Et un appartement de 84 m^2, dans le même immeuble ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Un paquet de lessive de 3 kg coûte 36 francs.
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Combien y a-t-il de nombres pairs inférieurs à 10 ? A 100 ? A 200 ? A 300 ? A 1 000 ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ En deux heures à bicyclette, j'ai parcouru 50 km. Et en 3 heures ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

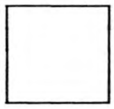
■ En randonnée, peux-tu compter parcourir 10 km en 2 heures de marche ?
Et en 4 heures, combien ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Dans une caisse de 25 kg d'oranges, je compte 110 oranges. Dans une caisse de 50 kg ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Dans 1 kg d'oranges, je compte 4 oranges. Et dans 2 kg ? Dans 3 kg ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Prends une table donnant la liste des nombres premiers inférieurs à 100.
Combien y a-t-il de nombres premiers inférieurs à 20 ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Voici un carré.



Si tu construis un carré dont la longueur d'un côté sera le double, penses-tu que la longueur de la diagonale sera aussi le double ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Pour l'envoi d'un paquet ordinaire par la poste le prix est-il proportionnel au poids du paquet ?
Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Complète le tableau suivant :

côté du carré en cm	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4
périmètre du carré en cm							

Proportionnel ou pas proportionnel ?

■ Complète le tableau suivant :

côté du carré en cm	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4
aire du carré en cm^2				4			

■ Complète le tableau suivant :

côté du cube en cm	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4
volume du cube en cm^3				8			

Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Voici un tableau donnant l'évolution du poids d'un bébé :

naissance	1ère semaine	2ème semaine	3ème semaine
3 300 g	3 100 g	3 200 g	3 500 g

Proportionnel ou pas proportionnel ?
Explique ta réponse.

■ Voici un tableau donnant l'évolution de la taille d'un enfant :

6 ans	7 ans	8 ans	9 ans	10 ans	11 ans
1,10	1,12	1,15	1,20	1,25	1,30

Proportionnel ou pas proportionnel ? Explique ta réponse.

■ Voici un tableau donnant, pour chaque puissance fiscale le prix de la vignette et le coût de la carte grise :

	puissance fiscale	carte grise	vignette
Renault 4 TL	4 CV	127,60 F	160 F
Renault 5 TL	4 CV	127,60 F	160 F
Renault 5 automatic	6 CV	191,40 F	300 F
Renault 5 TS	7 CV	223,30 F	300 F
Renault 5 Alpine	8 CV	255,20 F	700 F
Renault 18 TS	9 CV	287,10 F	700 F
Renault 20 TS	10 CV	319 F	800 F
Renault 20 LS	11 CV	350,90 F	800 F
Renault 20 TX	12 CV	382,80 F	1 380 F
Renault 30 TX	15 CV	478,50 F	1 380 F

FREINAGE

Un constructeur de voitures a fait des essais de freinage sur une route sèche avec une voiture neuve.
Le tableau ci-dessous représente les résultats de ces essais.

vitesse (km/h)	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
distance nécessaire pour s'arrêter (en m)	20	25	35	45	60	72	85	100	120		150	175	195	220	245

Représente ces essais sur un graphique.
Utilise le graphique pour évaluer la distance nécessaire pour s'arrêter lorsque la voiture roule à 130 Km/h.
Penses-tu que la distance de freinage est proportionnelle à la vitesse de la voiture ?
Explique ta réponse.

Un conducteur fatigué ou ayant bu un peu d'alcool a des réflexes ralentis. S'il réagit avec une seconde de retard par rapport au conducteur qui a réalisé les essais précédents, peux-tu calculer les distances nécessaires pour s'arrêter avec le conducteur fatigué ?
(Tu chercheras d'abord pour chaque vitesse la distance parcourue en 1 seconde).

Exemple : 40 km/h $\xrightarrow[\times 1\,000]{}$ 40 000 m/h $\xrightarrow[:3\,600]{}$ environ 11 mètres par seconde

MATELAS

Voici l'épaisseur, le poids et le prix de plusieurs matelas de marques différentes mais de même longueur (190 cm) et de même largeur (140 cm).
(Au mois de juin 1974).

marques	épaisseur en cm	poids en kg	prix en francs
DUNLOPILLO	13	18,4	843
EPEDA	15	23	910
PIRELLI	13,5	20,3	870
RANDSON	14	10,3	910
SMATEX	13	18,4	859

Revue «Que choisir ? »

1) Penses-tu que pour **ces matelas** le poids est proportionnel à l'épaisseur ? Explique pourquoi.

2) Penses-tu que pour ces matelas le prix est proportionnel au poids ? Explique pourquoi.

3) Détermine pour chacun de ces matelas la masse de 1 dm^3 de la mousse qui le compose.

Quelles remarques peux-tu faire ?

CONSOMMATION D'ESSENCE

(Mai 1976)

Voitures	Austin Allegro 1 100	Ford Escort 1 300	Honda Civic	Opel Kadett 1 200 N	Peugeot 104 L	Renault R5 TL	Toyota Corolla 30	VW Golf L
Capacité du réservoir d'essence (en ℓ)	48	41	38	44	40	41	50	43
Autonomie (en km)	623	450	475	500	470	577	609	511
Consommation moyenne (9 000 km)	7,7	9,1	8	8,8	8,5	7,1	8,2	8,4
à 50 km/h	4,9	4,5	4,9	5	6	4,7	5	5
70 km/h	5,7	5,4	5,4	5,4	5,8	5,3	5,8	5,7
90 km/h	6,7	6,6	6,2	6,9	7,1	6,8	7,4	6,6
110 km/h	8,5	8,7	8,2	9,2	9,2	8,6	9,5.	8,4
en ville	13,5	17,3	14,0	14,1	17,2	14,3	17,6	14,7
vitesse maximale	134	139	138,5	132,5	133,5	139,5	**141**	140
prix indicatif	17 332	18 832	17 525	20 909	18 500	19 220	21 247	23 380

d'après la revue «Que choisir ? ».

Voici des renseignements sur la consommation d'essence de 8 voitures différentes.

Peux-tu dire pour chaque voiture si la consommation est proportionnelle à la vitesse ?

GULLIVER 1

Au XVIII^{e} siècle en Europe et en Angleterre on utilisait les unités de mesures suivantes :

la ligne, le pouce, le pied, le yard, la toise.

1 pouce = 12 lignes ;	1 yard = 3 pieds ;
1 pied = 12 pouces ;	1 toise = 6 pieds.

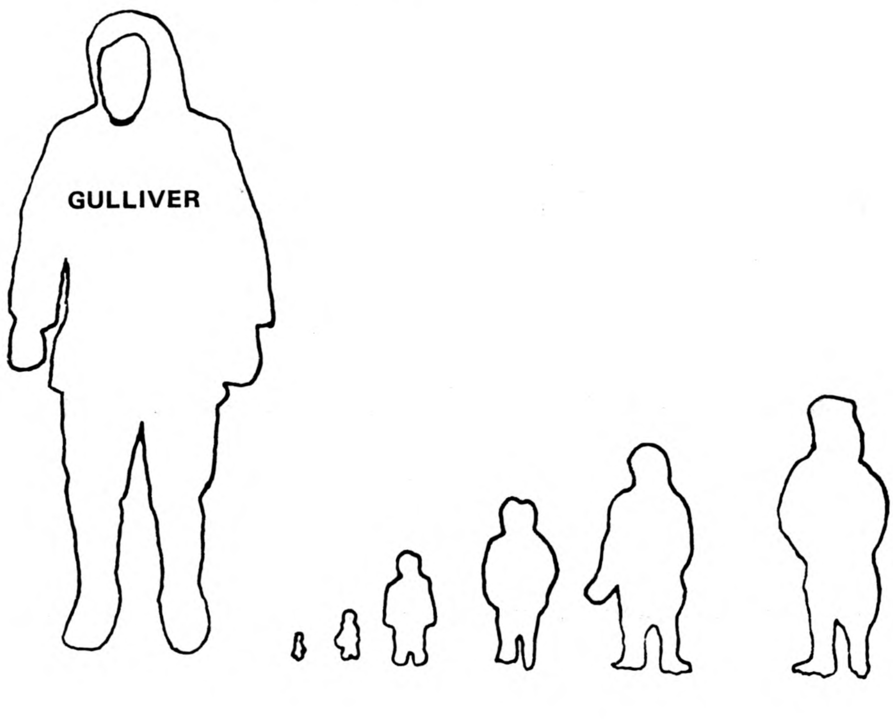
Une toise correspond à peu près à la taille d'un homme.

Dans le récit de ses voyages Gulliver raconte :

«...j'aperçus une créature humaine haute tout au plus de six pouces...».

Compare la taille de Gulliver et celle d'un liliputien.

Regarde ce dessin. Sans utiliser de règle graduée, devine parmi les petits personnages lequel a la taille d'un liliputien.
Contrôle ta réponse avec une règle graduée.



GULLIVER 2

La capitale de Liliput est la ville de Mildendo.
Gulliver raconte :

«Cette ville forme un carré exact, chaque côté de la muraille ayant cinq cent pieds de long. Les deux grandes rues qui se croisent et la partagent en quatre quartiers égaux, ont cinq pieds de large ; les petites rues dans lesquelles je ne pus entrer, sont larges de douze à dix huit pouces. La ville est capable de contenir cinq cent mille âmes...».

Dessine le plus précisément possible un plan de la ville de Mildendo.
Précise l'échelle utilisée.
Tu peux évaluer les distances au centimètre près.

Que penses-tu de la description de Gulliver ?

Tu essayeras de comparer la ville de Mildendo à la ville ou au village où tu habites.

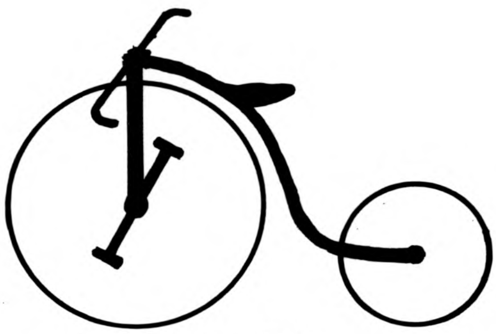
Quelle est la densité de population de Mildendo ?

Recherche la densité de population de quelques villes d'aujourd'hui.

Ecris sur ton cahier toutes les remarques que tu peux faire.

VELO

1. Une première question : Pourquoi ne pas avoir pensé tout de suite à deux roues de même rayon ?



Grand bi

2. Tu possèdes sûrement un vélo ; sinon emprunte celui de ton copain.

a) Mesure soigneusement le diamètre de la roue de ton vélo (pneu compris).
Note cette mesure en mm sur ton cahier.

b) Compte le nombre de dents du pédalier.
Si ton pédalier comporte plusieurs plateaux, note le nombre de dents de chacun.

c) La roue arrière de ton vélo comporte une roue libre. Cette roue libre est constituée d'une ou plusieurs roues dentées. Dans le dernier cas on dit que la roue libre comporte plusieurs pignons.
Compte le nombre de dents de chaque pignon.

d) Tu vas maintenant mesurer quelle distance parcourt ton vélo par tour de pédalier.
Pour cela, repère soigneusement la place d'une pédale et marque sur le sol l'emplacement de la roue avant. Fais tourner la pédale exactement d'un tour en laissant le vélo avancer en ligne droite. Fais en sorte de ne pas pousser le vélo en roue libre.

Marque sur le sol, l'emplacement de la roue avant et après un tour complet de pédalier.
Mesure la distance entre les deux positions.
Cette distance est le développement correspondant à une disposition de la chaîne : plateau-roue libre.
Note bien pour quelle disposition tu viens d'évaluer le développement.

e) Si ton vélo dispose de plusieurs vitesses, évalue le développement correspondant à une autre disposition de la chaîne.
Note soigneusement le résultat de tes mesures.

f) Note avec le plus de précision possible, le nombre de tours de roue qui correspond à un tour de pédalier.
Fais ce travail pour chacune des deux dispositions précédentes. (Attention, tu dois évaluer des fractions de tour ; explique comment tu fais).

g) Sur un vélo avec un pédalier comportant deux plateaux et une roue libre de cinq pignons, il y a dix dispositions de la chaîne, ce qui fait sur un vélo dix vitesses.
Peux-tu trouver un moyen de prévoir le développement de chaque vitesse ?

3) Si tu disposes d'un mini-vélo, fais le même travail que tout à l'heure.
Compare les résultats obtenus avec les deux vélos.
Note sur ton cahier les remarques que tu peux faire.

4) Zaïus a un vélo de trois vitesses. Le diamètre des roues est de 500 mm. Le pédalier possède 36 dents. La roue libre a 16 dents, 19 dents et 22 dents.
Il a oublié de compter le nombre de tours de roues correspondant à un tour de pédale pour chacune des 3 vitesses de son vélo.

Peux-tu l'aider à retrouver ces trois résultats ?

5) Un drôle de grand bi (dessin de la page 199).

Tu voudrais construire un grand bis. Mais tu veux pouvoir rouler en grand bi aussi vite qu'avec ton vélo.

Quel diamètre devrais-tu prévoir pour la roue avant ? Est-ce possible ?

DEVELOPPEMENTS – Roue à boyau de 674 mm – 700 C																
Plateau avant	Pignon arrière															
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
28 dents	4,56	4,23	3,95	3,70	3,48	3,29	3,12	2,96	2,82	2,69	2,58	2,47	2,37	2,28	2,19	2,11
30 dents	4,88	4,54	4,23	3,97	3,73	3,53	3,34	3,17	3,02	2,89	2,76	2,65	2,54	2,44	2,35	2,27
32 dents	5,20	4,82	4,50	4,23	3,97	3,74	3,55	3,38	3,21	3,06	2,94	2,81	2,70	2,60	2,49	2,41
34 dents	5,53	5,14	4,80	4,50	4,23	4,00	3,79	3,60	3,43	3,27	3,13	3,00	2,88	2,77	2,67	2,57
36 dents	5,84	5,44	5,08	4,76	4,46	4,23	4,00	3,81	3,62	3,45	3,30	3,17	3,04	2,92	2,81	2,70
38 dents	6,19	5,75	5,36	5,03	4,73	4,47	4,23	4,02	3,83	3,66	3,50	3,35	3,22	3,09	2,98	2,87
40 dents	6,49	6,03	5,63	5,29	4,97	4,69	4,44	4,23	4,02	3,83	3,66	3,53	3,38	3,23	3,15	3,00
42 dents	6,83	6,35	5,92	5,54	5,22	4,93	4,68	4,44	4,23	4,02	3,85	3,70	3,55	3,40	3,28	3,17
44 dents	7,15	6,64	6,20	5,82	5,46	5,16	4,89	4,65	4,42	4,23	4,04	3,87	3,72	3,57	3,42	3,32
45 dents	7,32	6,79	6,35	5,94	5,58	5,29	4,99	4,76	4,53	4,31	4,12	3,95	3,81	3,68	3,53	3,42
46 dents	7,47	6,94	6,47	6,07	5,71	5,39	5,12	4,86	4,63	4,42	4,23	4,04	3,89	3,72	3,59	3,47
47 dents	7,64	7,09	6,62	6,20	5,84	5,52	5,22	4,97	4,72	4,50	4,31	4,12	3,97	3,81	3,68	3,53
48 dents	7,81	7,24	6,77	6,35	5,96	5,63	5,35	5,08	4,82	4,61	4,40	4,23	4,06	3,89	3,74	3,62
49 dents	7,95	7,40	6,90	6,47	6,09	5,75	5,44	5,18	4,93	4,69	4,50	4,31	4,14	3,98	3,83	3,70
50 dents	8,12	7,55	7,04	6,60	6,22	5,86	5,56	5,29	5,03	4,80	4,59	4,39	4,23	4,06	3,91	3,76
51 dents	8,29	7,70	7,19	6,73	6,35	5,99	5,67	5,39	5,12	4,89	4,67	4,48	4,31	4,14	3,97	3,85
52 dents	8,46	7,85	7,32	6,88	6,45	6,09	5,77	5,50	5,22	4,99	4,78	4,57	4,40	4,23	4,06	3,91
53 dents	8,61	8,00	7,47	7,00	6,58	6,22	5,88	5,61	5,33	5,08	4,86	4,65	4,48	4,29	4,14	4,00
54 dents	8,78	8,15	7,62	7,13	6,71	6,35	6,01	5,71	5,44	5,18	4,95	4,76	4,57	4,38	4,23	4,06

proportionnalité : commentaires sur les activités

1. Tableaux de nombres.

Cette activité a simplement pour objectif de bien mettre en évidence les propriétés de linéarité et de les faire utiliser. Elle nécessite les interventions du maître et de nombreuses mises au point.

2. Test : Consommation.

Nous avons utilisé une expérience décrite dans une publication de l'IREM d'Orléans : «Acquisition des structures multiplicatives dans le 1er cycle du second degré». Par G. Vergnaud et A. Rouchier [Bibliographie 15].

Il s'agit de la même situation présentée de 4 façons différentes. Chacune des présentations, par suite du choix des nombres, peut induire l'utilisation du coefficient de proportionnalité ou celle de propriétés de linéarité.

Voici les 4 types de présentation sous forme de schéma :

Type 1. (Question numéro 2)

$$\begin{array}{ccc} & 6\text{ h} & 78 \\ \times 3 & \downarrow & \\ & 18\text{ h} & ? \end{array}$$

La méthode qui devrait s'imposer ici est le calcul de 78×3. Elle est très naturelle et bien utilisée.

Type 2. (Question numéro 3)

$$\begin{array}{cc} 9\text{ h} \xrightarrow{\times 4} & 36\ \ell \\ 108\text{ h} & ? \end{array}$$

Il n'y a qu'à calculer 108×4.

Le coefficient de proportionnalité 4 apparaît sans expliciter nécessairement le passage à l'unité (Consommation en heure).

Cette démarche peut paraître moins naturelle que celle du type 1 puisqu'il faut multiplier par 4 des heures pour obtenir des litres. Quelques élèves utilisent d'ailleurs $9 \times 12 = 108$ et 36×12.

Type 3. (Question 4)

$$\begin{array}{rcc} & 32\ \text{h} & 104\ \ell \\ :4 & \downarrow & \\ & 8\ \text{h} & ? \end{array}$$

La stratégie de résolution qui devrait s'imposer ici est $104 : 4$. Elle correspond aux propriétés de linéarité ; mais elle met en jeu la division qui est moins bien maitrisée.

Type 4. (Question 1)

$$\begin{array}{l} 21\ \text{h} \xrightarrow{:3} 7\ \ell \\ 90\ \text{h} \longrightarrow ? \end{array}$$

Le calcul le plus simple est $90 : 3$. Cette stratégie est loin d'être naturelle puisque d'une part on passe des heures aux litres et que d'autre part il faut diviser.

Nous donnons sur la page ci-contre quelques résultats obtenus dans diverses classes du 1er cycle. On peut en changeant l'ordre des questions observer s'il y a une incidence sur les résultats ou sur les méthodes utilisées.

TEST PROPORTIONNALITE : Réussites.

	CPPN	6ème	5ème	4ème	3ème
	effectif 42	effectif 68	effectif 43	effectif 80	effectif 107
Type 1 propriété de linéarité $f(n\,x) = n\,f(x)$ n entier 6 h → 78 ℓ $\times 3 \downarrow$ 18 h → ?	28 soit 67%	48 soit 71%	34 soit 79%	79 soit 99%	101 soit 94%
Type 2 coefficient de proportionnalité entier $9\text{ h} \xrightarrow{\times 4} 36\ \ell$ 108 h → ?	19 soit 45%	42 soit 62%	29 soit 67%	77 soit 96%	97 soit 91%
Type 3 propriété de linéarité $f(\frac{1}{n}\,x) = \frac{1}{n}\,f(x)$ 32 h → 104 ℓ $:4 \downarrow$ 8 h → ?	17 soit 40%	34 soit 50%	25 soit 58%	74 soit 93%	94 soit 88%
Type 4 coefficient de proportionnalité du type $\frac{1}{n}$ $21\text{ h} \xrightarrow{:3} 7\ \ell$ 90 h → ?	11 soit 26%	18 soit 26%	17 soit 40%	66 soit 83%	71 soit 66%

3. Situations simples.

Il s'agit de trois approches de la proportionnalité qui devraient permettre la mise au point de différentes stratégies.

— Pour «Ascenseur» c'est l'aspect partage.

— Pour «Recettes» c'est l'aspect tableau.

— Pour «Combien ? » c'est l'aspect recherche d'un résultat (4ème proportionnelle).

Ces quelques situations très familières et très simples devraient faciliter le passage de l'utilisation des propriétés des «tableaux de nombres» à celle du modèle proportionnel lorsqu'on l'applique à une situation. On peut multiplier ce type d'activités et éventuellement en proposer de plus simples encore pour approcher le modèle proportionnel étudié dans les tableaux.

4. Proportionnalité et géométrie.

Par ces activités nous avons voulu que les élèves puissent visualiser la proportionnalité.

Les longueurs correspondantes dans deux figures homothétiques sont proportionnelles. Un segment et son image sont parallèles. Un point, son image et le centre d'homothétie sont alignés.

Ces propriétés de parallélisme et d'alignement constituent cette visualisation.

La représentation graphique d'un tableau de nombres donne un moyen de reconnaître si c'est un tableau de proportionnalité à condition toutefois de choisir sur les axes des graduations régulières : on obtient des points alignés avec l'origine seulement dans le cas de la proportionnalité. Or cette régularité est loin d'être évidente pour les enfants et ils ne la respectent pas souvent tout au moins dans un premier temps. C'est pourquoi nous n'avons pas choisi cette première visualisation : la représentation graphique de tableaux de nombres.

5. Utilisation du modèle proportionnel pour comparer.

Cette utilisation est très fréquente. Il est essentiel de bien préciser qu'on utilise l'hypothèse de proportionnalité pour réaliser cette comparaison. Il est aussi nécessaire de la justifier si l'on veut éviter bien des erreurs.

Nous n'avons pas explicité la notion de pourcentage : elle ne devrait pas apparaître de façon essentielle mais comme une simple normalisation. Dans chacune des activités, il est possible de faire certaines comparaisons sans avoir à calculer de pourcentage mais en utilisant les propriétés de linéarité. (Un gâteau deux fois plus lourd ; un lycée quatre fois plus grand ; une ville cinq fois plus peuplée, etc...). Cet aspect nous paraît primordial.

6. Utilisation du modèle proportionnel pour évaluer.

Ce type d'activités nous paraît très important à double titre. D'une part parce qu'on utilise cette hypothèse de proportionnalité pour évaluer dans de très nombreuses situations familières. D'autre part cette réflexion à propos de phénomènes aléatoires (tirage de dés) ou à propos d'estimation (nombre de lettres, mots, échantillons...) permet de préciser, de mieux cerner et d'approfondir la notion même de proportionnalité.

Chacune de ces estimations devra être discutée, afin que les élèves se rendent bien compte qu'il ne s'agit pas d'obtenir des résultats rigoureux, mais des estimations.

Notons aussi que l'hypothèse de proportionnalité n'est pas la seule utilisée pour évaluer. Pour certains phénomènes économiques, par exemple, on utilise des modèles exponentiels ou logarithmiques.

7. Echelles.

Une représentation à l'échelle permet de garder la possibilité de comparer les différents éléments entre eux. On retrouve ici l'utilisation de la proportionnalité pour comparer.

8. Situations.

L'activité «Proportionnel ou pas proportionnel ? » doit servir de support à de nombreuses discussions avec toute la classe. Ces discussions permettront de préciser la notion de proportionnalité et les conditions dans lesquelles elle peut s'appliquer.

CE QU'IL N'Y A PAS.

Nous n'avons pas abordé ici l'explicitation des définitions relatives aux suites proportionnelles, ni de méthodes permettant de calculer dans tous les cas la «4ème proportionnelle», ni d'activités systématiques permettant un calcul de pourcentage ou d'échelles.

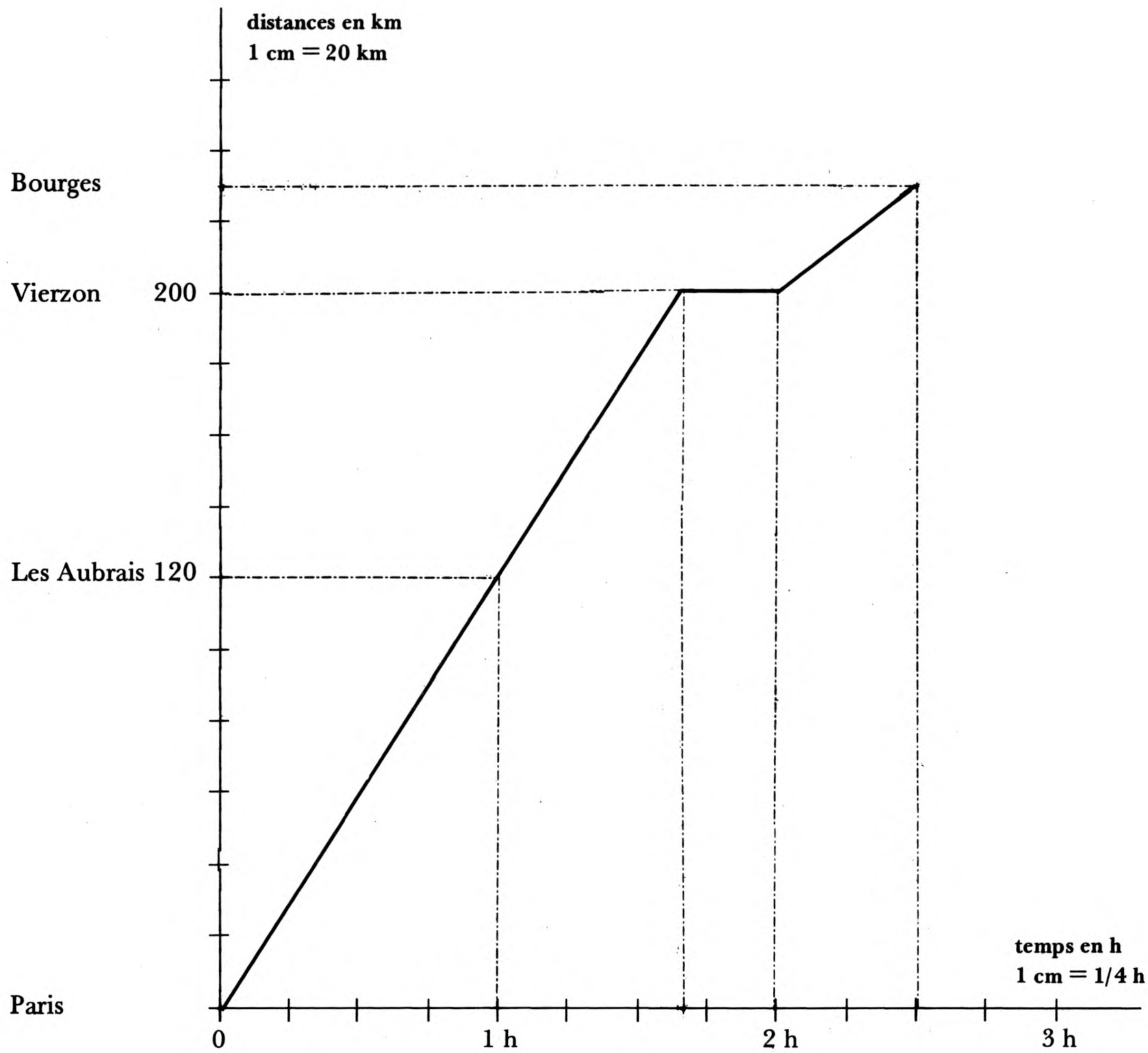
Nous pensons que ces différentes explicitations ne peuvent pas faire l'objet d'un document-fiche mais qu'elles doivent être nécessairement abordées avec l'ensemble de la classe à un moment approprié, puis être reprises à différentes occasions. Nous pensons aussi qu'il est plus important d'inciter l'élève à avoir une attitude critique et constructive devant un problème plutôt que de lui demander de reproduire un certain nombre de fois un même comportement qu'il risque fort d'oublier bien vite.

On peut trouver de très nombreux exercices dans l'ensemble des ouvrages du 1er cycle relatifs aux coefficients de proportionnalité, au calcul de la «4ème proportionnelle», aux calculs de pourcentages (calculer 10% de...). C'est pour cela que nous les avons négligés ici.

EPREUVES d'EXAMEN

D.F.E.O.

GRAPHIQUE



IV – Ce graphique représente la marche d'un train express entre Paris-Austerlitz et Bourges. En utilisant les renseignements portés sur ce graphique, indiquez :

1) la distance Paris-Bourges (en km) ;

2) la durée du parcours Les Aubrais-Vierzon (en mn) ;

3) à quoi correspond la partie horizontale du graphique ?

4) sans aucun calcul, sur quel trajet (ville à ville) le train est-il le plus lent ?

5) la vitesse moyenne horaire du train entre Paris et Les Aubrais (en km à l'heure).

POSTE

Quelle somme auriez-vous à verser au guichet du bureau de poste pour l'affranchissement des envois suivants :

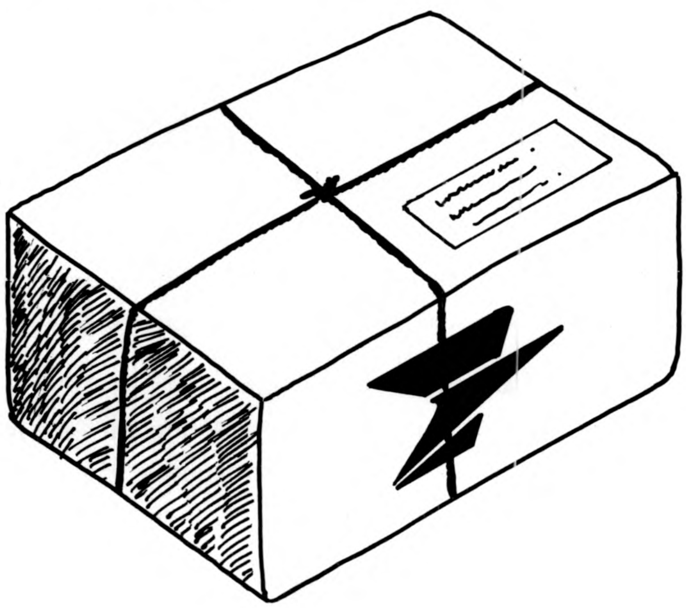
- 4 lettres de 18 g, tarif normal ;
- 2 lettres de 35 g, tarif non urgent ;
- 1 lettre recommandée de 25 g, tarif normal ;
- 3 lettres de 125 g, tarif non urgent.

Vous utiliserez, pour vos calculs, le tableau suivant :

poids de l'envoi	tarif normal	tarif non urgent
0 à 20 g	1,60 F	1,40 F
20 à 50 g	2,90 F	2,00 F
50 à 100 g	4,00 F	2,60 F
100 à 250 g	8,50 F	5,10 F
250 à 500 g	10,60 F	7,50 F
500 à 1 000 g	14,20 F	10,70 F
1 000 à 2 000 g	19,00 F	15,50 F
2 000 à 3 000 g	23,40 F	20,10 F

(Tarif septembre 1981)

Taxe de recommandation : 9,20 F en plus de l'affranchissement (les plis non urgents ne peuvent être recommandés).

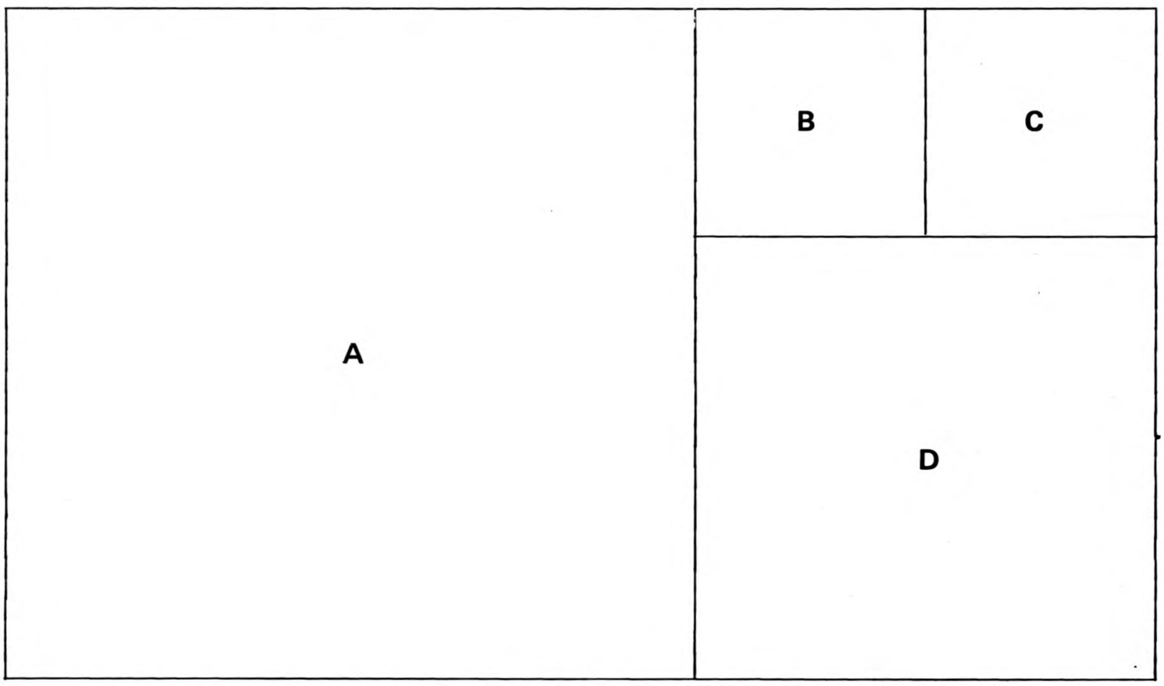


D.F.E.O. Lot

CARRES

Les 4 surfaces A, B, C et D sont des carrés.
L'aire du carré D est 16 m^2.

Quelles sont les dimensions de A, B et C ?
A quelle échelle est réalisé le dessin ?



D.F.E.O. 74 - Granges les Valence

ETANG

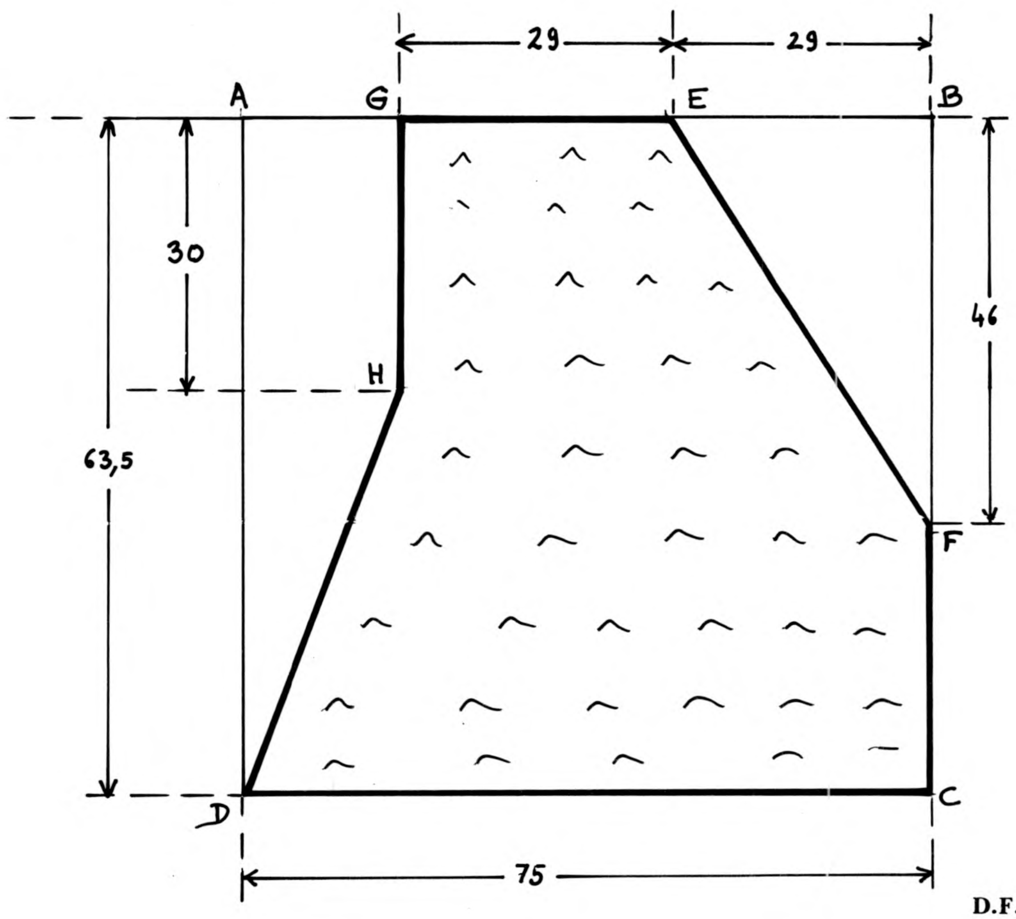
Pour calculer la superficie d'un étang (figure EFCDHG) des géomètres ont réalisé la figure géométrique ci-dessous.

1) Compléter le tableau ci-dessous en indiquant :

- dans la colonne 1 la forme géométrique de la figure (exemple : carré) ;
- dans la colonne 2 l'opération permettant de calculer son aire (exemple : 15 X 20) ;
- dans la colonne 3 le résultat de cette opération (en m²).

	1	2	3
figure ABCD			
figure EBF			
figure AGHD			

2) Calculez la superficie de l'étang, donnez ce résultat en m² puis en ares.



cotes en mètres

D.F.E.O. 74 - Loiret

ROUES

En A, comme en B, c'est la grande roue qui donne le mouvement. Celui-ci est : accéléré ? ralenti ?

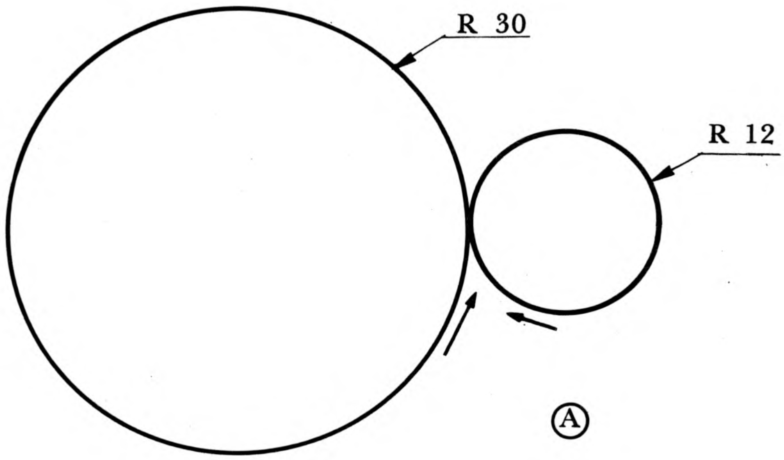
Calculer le rapport en A.

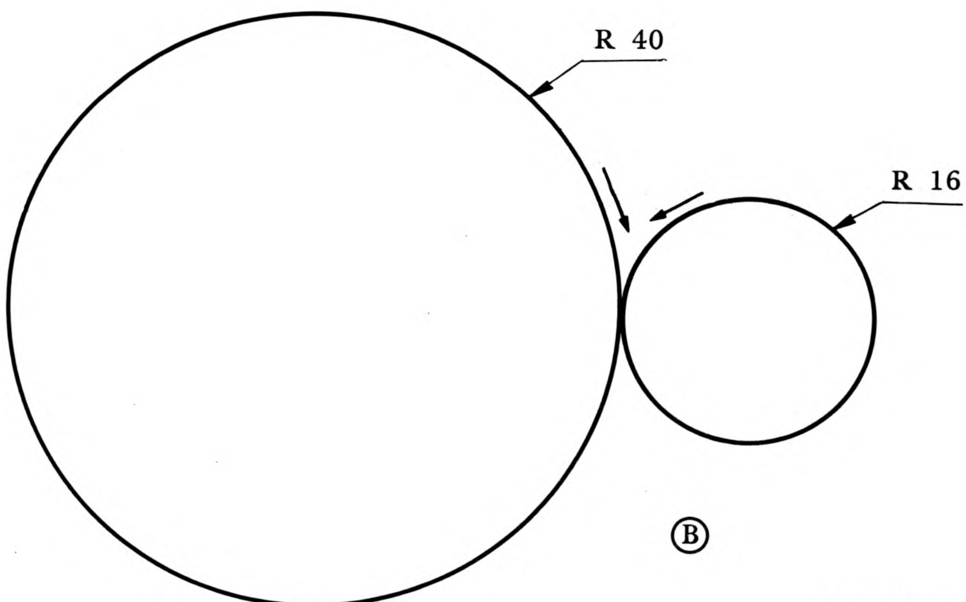
Calculer le rapport en B.

Montrer qu'ils forment une proportion que vous écrivez.

Pour conserver la proportion, quelle petite roue employer avec une grande roue de 70 ?

Et avec une grande roue de 10 ?



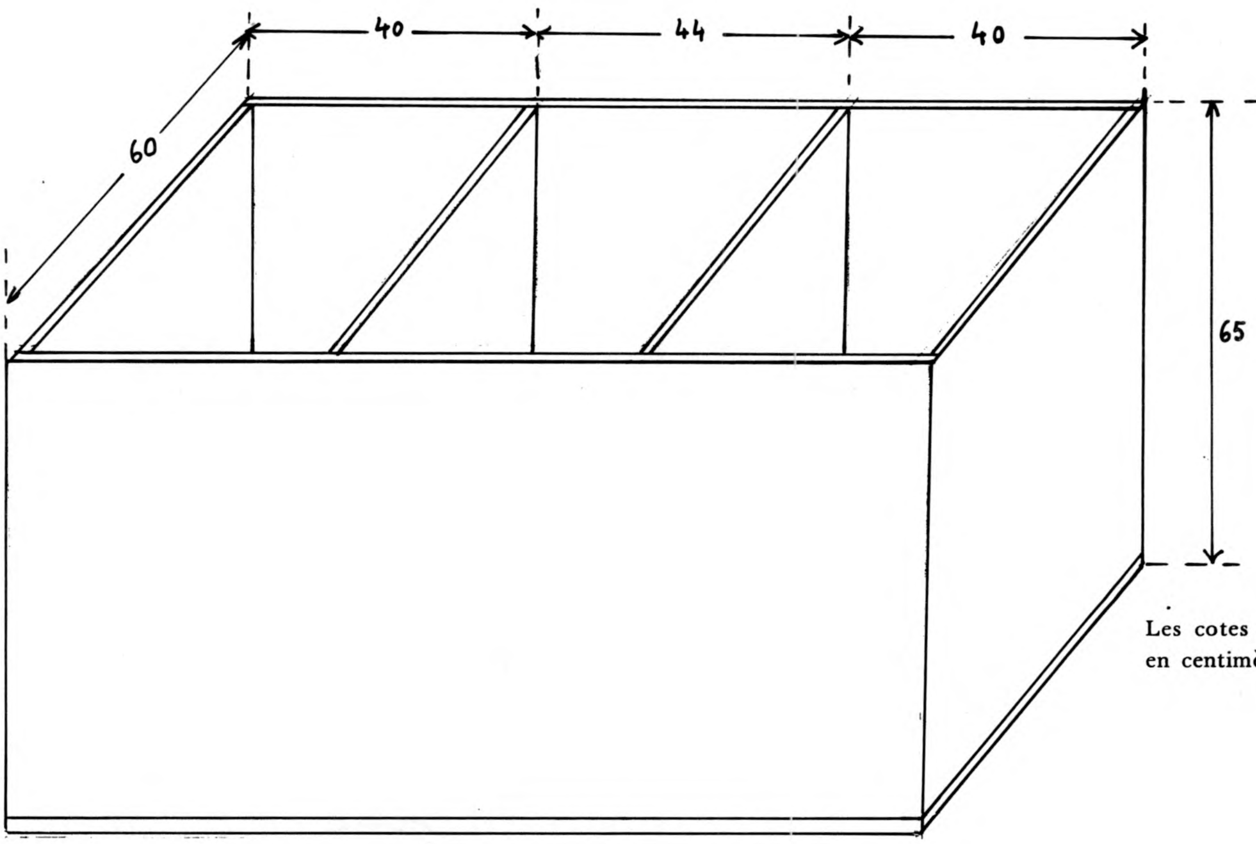


D.F.E.O. 74 Loire

CASIER

Ce casier est réalisé avec du contre-plaqué de 10 mm d'épaisseur.

- Donne les dimensions des planches à découper pour réaliser ce casier.
- Le prix du contre-plaqué de 10 mm est de 45 F le m^2 hors taxe.
  Calcule le prix de revient hors taxe.
  Calcule le prix de revient T.T.C. avec une T.V.A. de 17,6%.



Les cotes sont en centimètres.

D.F.E.O. 74

S.N.C.F

a) Examinez attentivement l'indicateur. Repérez les gares sur la carte. Tracez sur cette carte le trajet Paris-Hendaye. Indiquez la distance entre deux gares consécutives (dans l'indicateur la distance est donnée chaque fois à partir de Paris).

b) Lecture de l'indicateur.

DOCUMENT : indicateur de chemin de fer

distances km	gares		rap. 1	exp. 3	rap. 5	rap. 31	exp. 33
0	PARIS	D	8	11.45	13.35	21.20	22.45
121	ORLEANS	A		12.46			23.52
		D		12.58			0.03
235	TOURS	A	10	14		23.30	1.22
		D	10.13	14.13		23.41	1.55
330	POITIERS	A	11.12	15.20		0.45	3.07
		D	11.17	15.24		0.52	3.19
445	ANGOULEME	A	12.23	16.43		2.02	4.36
		D	12.29	16.47			4.48
561	BORDEAUX	A	13.58	18.23	18.33		6.55
		D	14.09	18.41	18.37		7.44
814	HENDAYE	A	17.35	22.08	20.45		12.07

1. A quelle heure l'express numéro 3 part-il de Paris ? Donnez son heure d'arrivée à Poitiers ? A Bordeaux ?

2. Combien de temps l'express numéro 33 s'arrête-t-il à Orléans ? A Tours ?

3. Quels trains peut-on utiliser pour se rendre de Paris à Orléans ? Pour chacun indiquez son heure de départ de Paris et son heure d'arrivée à Orléans.

c) Utilisation de l'indicateur.

1. Vous faites le voyage Paris-Hendaye en prenant le rapide numéro 1. Quelle est la durée totale du trajet ?

2. Vous arrivez à Poitiers par le rapide numéro 1. Vous repartez pour Hendaye par l'express numéro 3. De quel temps disposez-vous à Poitiers, entre les deux trains ?

3. De tous les trains indiqués, quel est le plus rapide sur le trajet Paris-Hendaye ? Calculez sa vitesse moyenne à l'heure.

SPORT

Pour les garçons, l'épreuve d'éducation physique du D.F.E.O comporte :

1. Des épreuves d'athlétisme (60 m, hauteur, poids, grimper).
   - Les performances réalisées sont converties en points à l'aide du barème 1.
   - Le total des points est transformé en note sur 20 à l'aide du barème 2.
2. Un mouvement de gymnastique noté sur 20.
3. Une épreuve facultative de natation qui rapporte 1 ou 2 ou 3 points.

Barème 1

points	course	saut	lancer	grimper
	60 (sec)	haut (cm)	poids (m)	5m X 2 (sec)
40	7''4	173	15,93	7''
39	7''5	169	15,02	7''5
38	7''6	165	14,17	8''1
37	7''8	160	13,36	8''7
36	7''9	156	12,60	9''3
35	8''	152	11,88	10''
34	8''1	148	11,20	10''7
33	8''2	144	10,56	11''5
32	8''4	140	9,96	12''4
31	8''5	137	9,39	13''3
30	8''6	133	8,86	14''3
29	8''8	130	8,35	15''4
28	8''9	126	7,88	16''5
27	9''	123	7,43	17''7
26	9''2	120	7,00	19''
25	9''3	117	6,60	20''4
24	9''5	113	6,19	21''
23	9''6	111	5,87	23''6
22	9''8	108	5,54	25''3
21	9''9	105	5,22	27''2
20	10''1	102	4,92	29''2
19	10''3	99	4,64	9m 50/30''
18	10''4	97	4,38	8m 75/30''
17	10''6	94	4,13	8m /30''
16	10''8	92	3,89	7m 50/30''
15	10''9	89	3,67	7m /30''

Barème 2

total des points	noté sur 20
126	20
123	19
120	18
117	17
114	16
111	15
108	14
105	13
102	12
99	11
96	10
93	9
90	8
87	7
84	6
81	5
78	4
75	3

1. Voici le tableau des performances réalisées par 4 garçons.

Complétez-le en vous reportant aux barèmes 1 et 2 et en vous servant de la formule suivante pour obtenir la note définitive.

$$\text{note définitive} = \frac{\text{note athlétique} + \text{note gymnastique}}{2} + \text{points natation}$$

	60 m	saut	lancer	grimper	total de points	note athlé	note gym/20	natation	note définitive
Luc	9″9	117 cm	5,87 m	14″3			13	3 pts	
Didier	10″9	89 cm	11,20 m	8m/30″			15	2 pts	
Patrick	10″1	113 cm	7,43 m	20″4			4		
Bruno	8″1	126 cm	8,35 m	10″			12		

2. Quel est le pourcentage des élèves ayant obtenu une note définitive supérieure à la moyenne ?

FÊTE

Pour organiser une fête avec une pièce de théâtre

Voici les dépenses.

6 livres à 12 F pièce.
8 m de tissu à 35 F le m.
43,50 F de peinture.
53 F de billets.
118 F pour les affiches.

Voici les recettes.

195 entrées à 15 F.
114 entrées à 10 F.
1 541 à la buvette.

Après la séance il a encore fallu payer

18% des recettes pour les droits d'auteur.
Une facture de 489 F pour la buvette.

1) Calcule le montant total des recettes.

2) Calcule ce qu'il faut payer pour les droits d'auteur.

3) Quel est le total des dépenses ?

4) Combien a rapporté cette fête ?

FACTURE

Complète la facture du garagiste suivante :

Désignation	Montant
1) Main d'œuvre	
Révision des 20 000 km	
Vidange moteur	
Remplacé le filtre à huile	
Remplacé le filtre à essence	
Carburation et allumage : 2 h à 48,50 F l'heure	....
Réglage des freins et embrayage : 1 1/2 h à 48,50 F l'heure	....
Total H.T.	....
T.V.A. 17,6%	....
Total	....
2) Fournitures	
1 jeu de plaquettes de freins	95,65
1 filtre à huile	17,36
1 filtre à essence	10,30
2 bidons d'huile à 22,85 F l'un	....
1/2 litre liquide pour lave-glace à 11 F le litre	....
Total H.T.	....
T.V.A. 17,6%	....
Total	....
Total de la facture T.T.C.	....

GOUTER

Tu dois calculer le prix de revient d'un goûter.

Il y a 247 élèves.
On donne par élève : 3 tranches de pain ;
2 barres de chocolat ;
1 portion de fromage ;
1 verre de jus de fruit.

Dans un pain on coupe 19 tranches.
Il y a 8 barres dans une tablette de chocolat et 8 portions dans une boîte de fromage.
On sert 11 verres avec un litre de jus de fruit.

Complète le tableau suivant.

	prix d'une unité	nombre d'unités à acheter	prix total à payer
pain	2,60		
chocolat	3,80		
fromage	4,10		
jus de fruit	2,50		

Prix total ....

Prix pour un élève ....

CAMPING

Une famille de 5 personnes (le père, la mère, un enfant de 12 ans, un enfant de 8 ans, un enfant de 3 ans) s'installe, avec sa voiture, le 3 juillet à 15 h dans un camping. Ils s'en vont le 16 juillet à 8 h.

Voici le tarif :

— emplacement : 3 F par nuit ;
— voiture : 1 F par nuit ;
— adultes (plus de 10 ans) : 3 F par nuit ;
— enfants de plus de 4 ans : 1,50 F par nuit ;
— enfant de moins de 4 ans : gratuit.

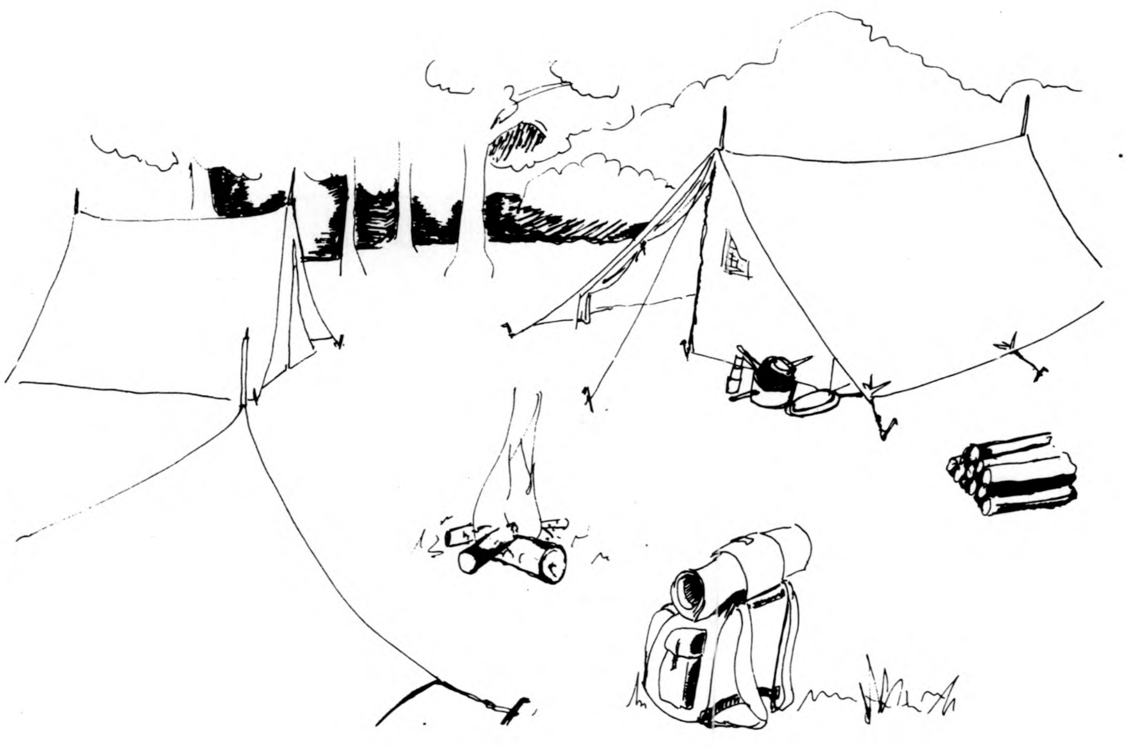
1) Combien payent-ils par nuit ?

2) Combien de nuits sont-ils restés ?

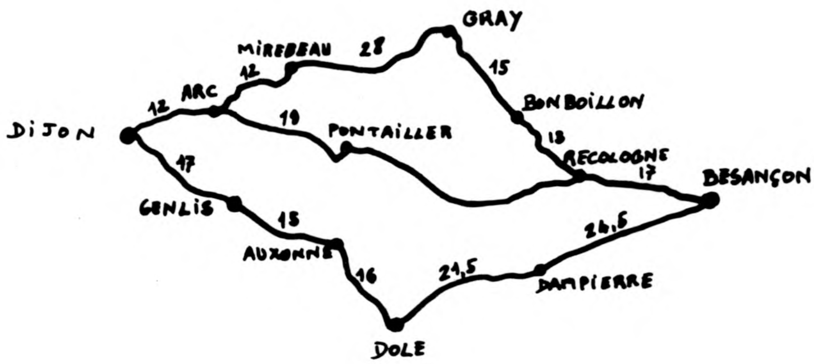
3) Combien ont-ils payé au total ?

4) L'emplacement est un rectangle de 12 × 6 m et la tente un rectangle de 4 × 3 m.

Dessine l'emplacement à l'échelle $\frac{1}{100^{\circ}}$ *et centre la tente.*



ROUTES



Après avoir observé attentivement cette carte réponds aux questions suivantes :

1) Quelle est la distance de Dijon à Besançon par Gray ?

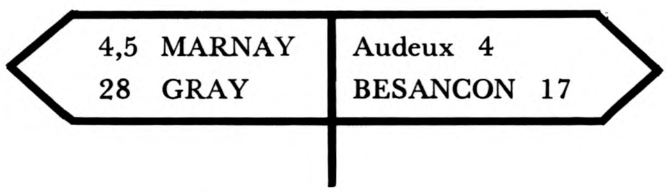
2) Quelle est la distance de Dijon à Besançon par Dole ?

3) Le plus court de ces deux itinéraires passe donc par ?

4) Il est plus court de km ?

5) La distance de Dijon à Besançon par Pontailler est de 83 km. Avec ce renseignement, trouver la distance de Pontailler à Recologne.

6) En traversant une ville, j'ai remarqué les panneaux indicateurs suivants :



De quelle ville s'agit-il ?

7) Audeux et Marnay sont situés sur l'itinéraire Gray-Besançon. Avec ces renseignements calculer : la distance de Gray à Marnay. La distance de Gray à Audeux. .

8) J'ai fait en automobile le parcours de Dijon à Besançon par Dole ; j'ai roulé à la vitesse moyenne de 60 km/h. Trouver la durée du trajet.

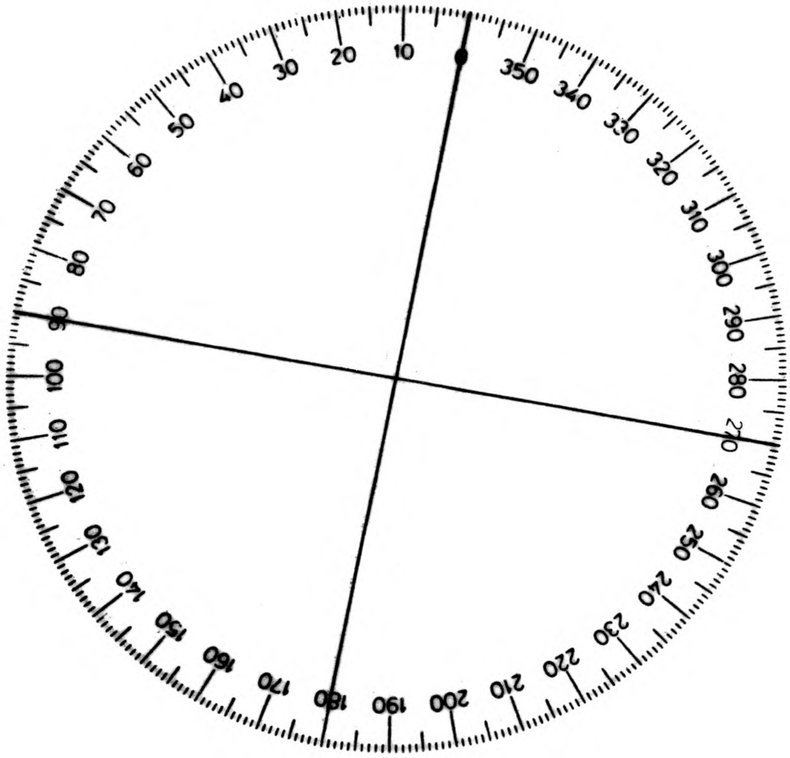
9) Je suis parti de Dijon à 13h28. Trouver l'heure d'arrivée à Besançon.

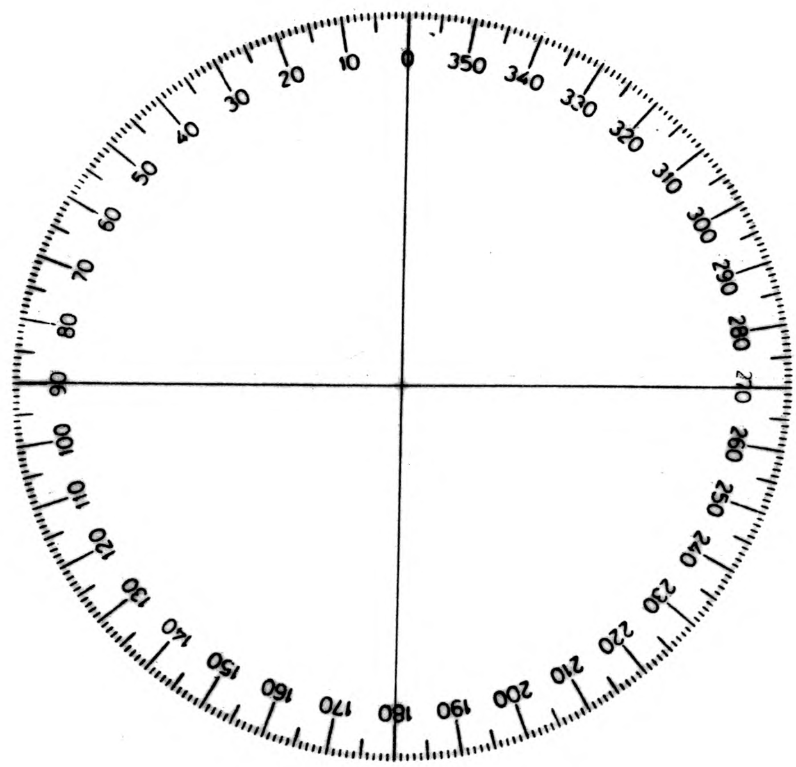
10) Au retour (Besan—con-Dijon) en passant par Gray, je suis arrivé à Dijon à minuit ; à quelle heure ai-je quitté Besançon, si ma vitesse moyenne était la même qu'à l'aller ?

ANNEXES

- RAPPORTEURS
- BIBLIOGRAPHIE
- RESEAUX

Rapporteurs





Bibliographie

1. Bulletin de l'Association des Professeurs de Mathématiques de l'Enseignement Public *(A.P.M.E.P. - 29, rue d'Ulm - Paris).*

2. Grand $\mathbb{N}$, revue de Mathématiques pour l'Ecole Elémentaire - *IREM de Grenoble.*

3. Calculatrices 4 opérations - Elémentaire et 1er cycle *(Publication APMEP numéro 31).*

4. Matchinettes 1 — *IREM de Grenoble.*

5. Matchinettes 2 — *IREM de Grenoble.*

6. Matchinettes 3 — *IREM de Grenoble.*

7. Le nombre décimal en sixième - *IREM de Grenoble*

8. Activités géométriques en sixième et cinquième - *IREM de Grenoble*

9. Le petit Archimède, revue de l'A.D.C.S. - *C.E.S Sagebien - 80000 Amiens*

10. AFTERMATH 1, 2, 3, 4 *(Seymour D.) Creative Publications. P.O. Box 10 328 - Palo Alto - Californie 94303 U.S.A.*

11. S.M.P. (School Mathematics Project) *Cambridge University Press.*

12. Mille et un tours et jeux mathématiques - *Girodet ; Chicheportiche ; Gauchée - Editions des 2 coqs d'or.*

13. Jeux et stratégie - *revue Science et vie.*

14. Jeux mathématiques - *Berloquin - Livre de Poche.*

15. Acquisition des structures multiplicatives dans le 1er cycle du second degré *Vergnaud G. ; Rouchier A. (1979).*

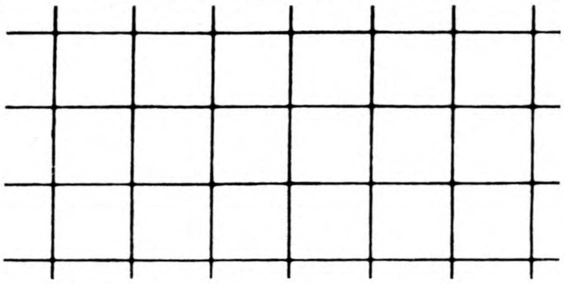
16. Echec et Sélection *(Bigard) - Cedic.*

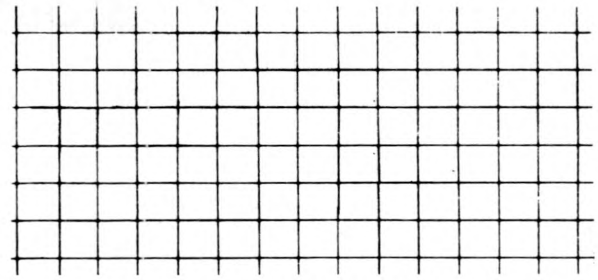
Réseaux

EN VENTE AU C.R.D.P. DE GRENOBLE
11, boulevard Général Champon - 38000 Grenoble

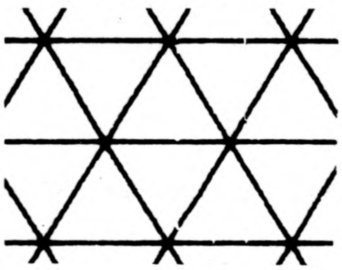
Nous vous rappelons qu'au bureau 601 (6ème étage) sont en vente au prix de 1 franc les 25 feuilles au format 21 × 29,7 différents papiers :

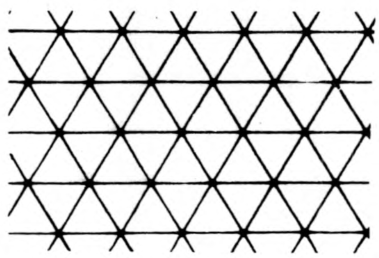
- **Des réseaux à mailles carrées :**

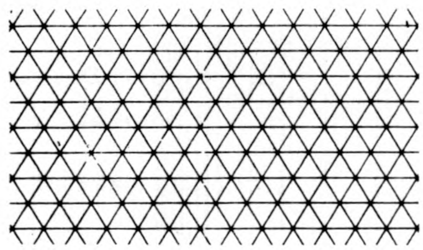




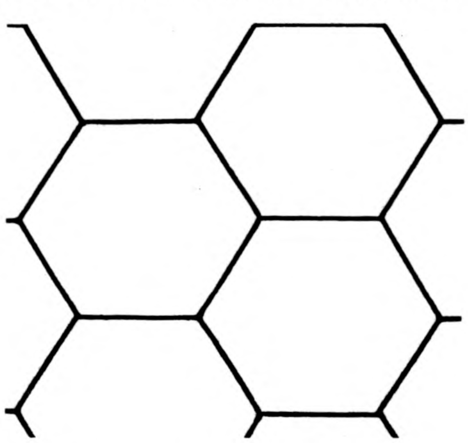
- **Des réseaux à mailles triangulaires :**

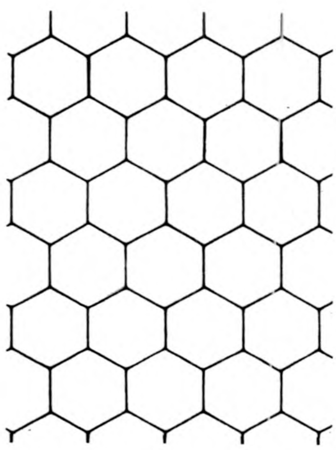


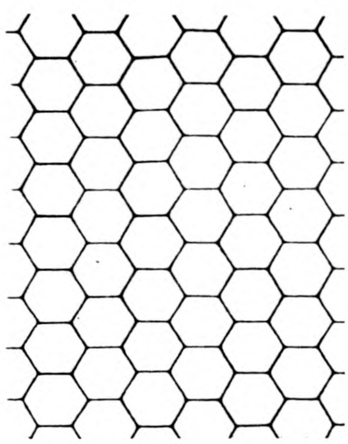




- **Des réseaux à mailles hexagonales :**

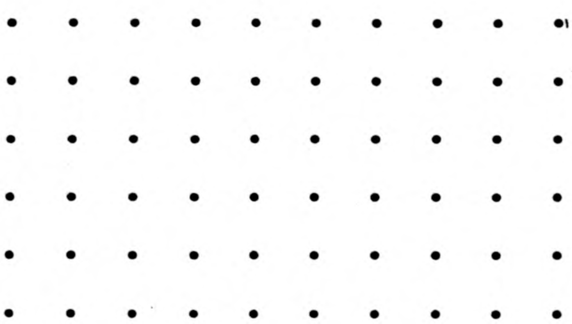






- **Des papiers pointés :**

en carrés



en triangles