

Examens et Concours 1950

Sujets de leçons de Mathématiques proposés aux oraux des Concours de Recrutement

1. Agrégation masculine.

1. *Seconde.* — Notion de fonction d'une variable, d'accroissement, de fonction monotone. Exemples. Etude de la fonction linéaire. Représentation.

Math. Sup. — Définition ponctuelle et tangentielle des coniques par l'homographie. Exemples.

2. *Seconde.* — Etude des fonctions $\frac{1}{x}$, $\frac{a}{x}$. Représentation graphique.

Spéciales. — Etude du mouvement rectiligne sous l'action d'une force dépendant seulement de la distance x du point mobile à un point fixe de sa trajectoire ; choisir un exemple où l'on peut pousser jusqu'au bout le calcul de x en fonction du temps et un exemple où l'intégrale des forces vives permet de déterminer l'allure du mouvement.

3. *Seconde.* — Résolution et discussion d'un système de deux équations du premier degré à deux inconnues.

Math. Sup. — Définition des coordonnées polaires. Equations, en coordonnées polaires, de la droite, du cercle, d'une conique dont le pôle est un foyer.

4. *Seconde.* — Equation du second degré à une inconnue ; existence et calcul des racines, somme et produit des racines, signe des racines.

Spéciales. — Géométrie descriptive : première leçon sur le paraboloïde hyperbolique (l'étude analytique ou géométrique de cette surface est supposée connue).

5. *Seconde.* — Inégalités dans le triangle. Perpendiculaire et obliques menées d'un point à une droite.

Spéciales. — Formule de Taylor pour une fonction d'une variable réelle. Série de Taylor.

6. *Seconde.* — Droites parallèles : propriétés caractéristiques.

Spéciales. — Application du calcul des intégrales simples à la rectification des courbes (planes et gauches). Exemples.

7. *Seconde.* — Division harmonique. Faisceau harmonique. Lieu des points dont le rapport des distances à deux points fixes est constant.

Spéciales. — Elimination d'une inconnue entre deux équations algébriques. Résultant.

8. *Seconde.* — Comparaison d'un angle inscrit et de l'angle au centre interceptant le même arc ; sens de ces angles supposés orientés.

Spéciales. — Intégration des équations différentielles

$$y'' + ay' + by = Ae^{mx},$$

A, a, b, m , sont des constantes réelles ; on ne supposera pas traitée de théorie générale pour les équations d'ordre supérieur au premier.

9. *Seconde.* — Longueur d'un arc de cercle. Radian. Valeurs approchées de $\sin x$, $\operatorname{tg} x$ et $\cos x$ (x et $1 - \frac{x^2}{2}$) pour un petit angle exprimé en radians.

Spéciales. — Systèmes d'équations linéaires. Résolution au moyen des déterminants.

10. *Première.* — Problèmes du second degré. (Les théories relatives au signe du trinôme du second degré, à sa représentation graphique, ont fait l'objet de leçons antérieures).

Spéciales. — Démontrer que la surface du second ordre, définie en axes rectangulaires $Oxyz$ par l'équation

$$Ax^2 + A'y^2 + A''z^2 + 2Bysz + 2B'zx + 2B''xy + 1 = 0$$

admet au moins trois directions conjuguées rectangulaires. Calcul des coefficients de la nouvelle équation de la surface quand on prend des axes parallèles à ces directions, d'origine O .

11. *Première.* — Définition et signification géométrique de la dérivée d'une fonction pour une valeur donnée de la variable. Application à la détermination de tangentes aux courbes représentatives du trinôme du second degré et de la fonction homographique.

Spéciales. — Travail, le long d'une trajectoire, pour une loi donnée du mouvement, d'une force pouvant dépendre de la position du point mobile, de sa vitesse et du temps. Cas où l'expression de ce travail se simplifie.

12. *Première.* — Trigonométrie. Extension de la notion d'arc et de la notion d'angle. Formules de Chasles. Applications.

Spéciales. — Application des principes de la Mécanique à l'étude du mouvement curviligne d'un point M dont l'accélération passe constamment par un point fixe O , et dirigée vers O , et est inversement proportionnelle au carré de la distance OM . Après avoir obtenu les formules générales, on se bornera à étudier complètement un cas de mouvement elliptique défini par des conditions initiales numériques.

13. *Première.* — Problèmes simples, d'origine géométrique, conduisant à une équation du premier degré, ou du second degré, quand on prend comme inconnue un sinus, un cosinus ou une tangente.

Math. Sup. — Produit vectoriel de deux vecteurs dans l'espace orienté. Moments. Applications.

14. *Première.* — Parallélisme des droites et des plans.

Spéciales. — Les premières notions sur les séries étant acquises, exposer les méthodes d'étude de la convergence des séries à termes positifs.

15. *Première.* — Droite et plan perpendiculaires.

Spéciales. — Division des polynômes entiers, suivant les puissances décroissantes et suivant les puissances croissantes. La théorie du P.G.C.D. ne fait pas partie de la leçon.

16. *Première*. — Angles dièdres. Plans perpendiculaires.
Spéciales. — Intégration d'un polynôme en $\sin x$ et $\cos x$. Application à l'intégration de certaines fractions rationnelles.
17. *Première*. — Volume de la pyramide.
Math. Sup. — L'étude des développements limités étant supposée faite, on montrera le parti qu'on peut en tirer pour des recherches de limites, et des études de fonctions infiniment petites ou infiniment grandes.
18. *Première*. — Aire de la zone. Aire de la sphère.
Math. Sup. — Application de la variation des fonctions à la discussion du nombre des racines d'une équation.
19. *Mathématiques*. — Diviseurs communs à deux ou plusieurs nombres. Propriétés du P.G.C.D. Nombres premiers entre eux. Propriétés.
Math. Sup. — Construction des courbes en coordonnées polaires. (Les théories relatives aux tangentes et aux branches infinies sont supposées acquises).
20. *Mathématiques*. — Justification des règles pratiques pour obtenir le quotient entier et le reste de la division de deux nombres naturels.
Math. Sup. — Systèmes de vecteurs glissants. Moment résultant. Axe central. (La théorie du moment d'un vecteur par rapport à un point est supposée connue).
21. *Mathématiques*. — Définition et extraction de la racine carrée arithmétique d'un nombre entier à une unité près.
Spéciales. — Géométrie analytique : Cônes. Propriétés principales. Forme de l'équation. Sa recherche.
22. *Mathématiques*. — Exemples de fonctions de la forme

$$y = \frac{ax^2 + bx + c}{a'x^2 + b'x + c'}$$
 où les coefficients sont numériques.
Spéciales. — Géométrie descriptive : intersection d'une droite et d'une surface de révolution du second ordre.
23. *Mathématiques*. — Exemples de fonctions de la forme

$$y = \sqrt{ax^2 + bx + c}$$
 où les coefficients sont numériques. Représentation graphique.
Spéciales. — Géométrie analytique : génératrices rectilignes des surfaces du second ordre.
24. *Mathématiques*. — Notion de fonction primitive. Utilisation pour le calcul de certaines aires. (On admettra la notion d'aire et le théorème concernant une fonction dont la dérivée est constamment nulle).
Spéciales. — Géométrie analytique : lieux géométriques dans le plan.
25. *Mathématiques*. — Exposer les règles d'emploi des logarithmes décimaux et l'usage des tables à cinq décimales.
Spéciales. — Géométrie analytique : Foyers et directrices dans les coniques.
26. *Mathématiques*. — Fonctions circulaires $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{cotg} x$. Dérivées. Représentations graphiques.

Spéciales. — Géométrie descriptive : intersection de deux cônes du second ordre ayant une génératrice commune. On donnera, comme application, une épure comportant deux projections.

27. *Mathématiques.* — Trigonométrie : exercices sur la résolution et la discussion de quelques équations trigonométriques simples à une inconnue.

Spéciales. — Surfaces, plan tangent ; cas où l'on donne l'équation sous la forme $z = f(x, y)$; cas où l'on donne l'équation sous la forme $F(x, y, z) = 0$. Cas de la représentation de la surface par $x = f(u, v)$; $y = g(u, v)$; $z = h(u, v)$.

28. *Mathématiques.* — Première leçon sur la résolution d'équations et d'inéquations trigonométriques à une inconnue. (L'étude de l'équation $a \cos x + b \sin x = c$ n'est pas comprise dans la leçon).

Spéciales. — Géométrie analytique : surfaces de révolution.

29. *Mathématiques.* — Résolution et discussion de l'équation

$$a \cos x + b \sin x = c.$$

On traitera complètement un exemple numérique à l'aide d'une table de logarithmes.

Spéciales. — Géométrie descriptive : étude par construction de la méridienne d'une surface de révolution, d'axe vertical, engendrée par la rotation d'une courbe donnée. On pourra utiliser des considérations analytiques simples. Cas où la courbe donnée est plane.

30. *Mathématiques.* — Exemple de résolution trigonométrique d'un triangle dans un cas non-classique. Cet exemple devra comporter une solution géométrique. On ne demande pas d'application numérique.

Spéciales. — Différentielle totale d'une fonction de plusieurs variables. Exemples.

31. *Mathématiques.* — La résolution trigonométrique d'un triangle donné par trois éléments fondamentaux (côtés ou angles) a été traitée. On demande d'étudier une ou plusieurs applications au calcul des éléments inconnus d'une figure géométrique.

Math. Sup. — Courbes en coordonnées polaires [$\rho = f(\omega)$] : détermination de la tangente en un point ; disposition par rapport à cette tangente. Application à des exemples simples.

32. *Mathématiques.* — Géométrie plane : polaire d'un point par rapport à deux droites ; polaire d'un point par rapport à un cercle.

Math. Sup. — L'étude des exposants rationnels est supposée faite. Définition de la fonction a^x pour x réel quelconque. Etude de ses propriétés (on ne parlera pas de la dérivation). (On ne considérera pas comme connue la fonction logarithmique et on n'en parlera pas).

33. *Mathématiques.* — Géométrie plane. Cercles passant par deux points donnés, tangents à un cercle donné. Intersection d'une droite avec une ellipse et une hyperbole définies par un foyer et le cercle directeur ayant pour centre l'autre foyer.

Math. Sup. — Première leçon sur les nombres complexes.

34. *Mathématiques.* — Première leçon sur la parabole.
Math. Sup. — Etude de la fonction logarithmique définie comme une primitive de la fonction $\frac{1}{x}$.
35. *Mathématiques.* — Exemples simples de déterminations de coniques par la donnée d'éléments tels que : points, tangentes, foyers, directrices, etc...
Spéciales. — Intégrale définie d'une fonction continue $f(x)$. Propriétés de la fonction $\int_a^x f(t)dt$.
36. *Mathématiques.* — Trièdres supplémentaires.
Spéciales. — Fonctions symétriques entières de n variables.
37. *Mathématiques.* — Similitude plane en tant que transformation ponctuelle.
Spéciales. — Séries entières à coefficients réels d'une variable réelle : intervalle de convergence ; à l'intérieur de l'intervalle de convergence on obtient la dérivée ou une primitive de la fonction définie par la série en dérivant ou en intégrant terme à terme.
38. *Mathématiques.* — L'inversion dans l'espace.
Math. Sup. — Fonction inverse d'une fonction continue monotone.
 Exemples : $\sqrt[n]{x}$, Arc sin x , Arc cos x , Arc tg x . Représentations graphiques.
39. *Mathématiques.* — La théorie de l'inversion dans le plan et dans l'espace est supposée faite. Indiquer et traiter des applications.
Spéciales. — Fonctions de plusieurs variables réelles indépendantes. Dérivées partielles. Dérivée d'une fonction composée. (La formule de Taylor n'est pas demandée).
40. *Mathématiques.* — Similitude plane en tant que transformation ponctuelle.
Spéciales. — L'intégration des fractions rationnelles en x , ainsi que des polynômes entiers en sin x et cos x ayant été traitée, on exposera les méthodes qui permettent d'intégrer une fraction rationnelle en sin x et cos x .
41. *Mathématiques.* — Symétrie par rapport à un point ou par rapport à un plan. (La théorie des déplacements est supposée acquise).
Spéciales. — Etude de la fonction $\varphi(x) = \int_{x_0}^x f(t)dt$ quand x tend vers $+\infty$, $f(x)$ étant positive et décroissante pour $x \geq x_0$. Exemples. Application aux séries.
42. *Mathématiques.* — Cosmographie : inégalité des jours et des nuits.
Spéciales. — Les premières notions sur les séries étant acquises, exposer les méthodes d'étude de la convergence des séries à termes positifs.

43. *Mathématiques. — Soleil.* Mouvement propre apparent sur la sphère céleste ; écliptique ; année tropique et année sidérale. Heure sidérale ; heure moyenne.

Spéciales. — Courbes gauches ; tangente et plan osculateur.

44. *Mathématiques.* — Géométrie descriptive et géométrie cotée. (Les changements de plans, rotations et rabattements ont été étudiés) : problèmes de distances et d'angles.

Math. Sup. — Décomposition d'une fraction rationnelle en éléments simples. Exemples.

45. *Mathématiques.* — Géométrie descriptive. Exemples de représentation de prismes et de pyramides.

Spéciales. — Séries entières, à coefficients réels d'une variable réelle : intervalle de convergence ; à l'intérieur de l'intervalle de convergence, on obtient la dérivée ou une primitive de la fonction définie par la série, en dérivant ou en intégrant terme à terme.

46. *Math. Sup.* — Les sections planes du cône et du cylindre de révolution ayant été étudiées, on montrera qu'il existe une infinité de cônes de révolution contenant une conique donnée.

Spéciales. — Intégration de $f(x, \sqrt{ax^2 + bx + c})$, ($a \neq 0$), où $f(x, y)$ est une fraction rationnelle.

47. *Math. Sup.* — Transformation par polaires réciproques par rapport à un cercle. (Les notions de pôle et polaire sont supposées connues).

Math. Sup. — Emploi de la dérivée pour l'étude de la variation d'une fonction. Exemples.

48. *Math. Sup.* — Problèmes sur la détermination et la construction d'un cercle satisfaisant à des conditions telles que : 1) passer par un point ; 2) être tangent à une droite ; 3) être tangent à un cercle ; 4) être orthogonal à un cercle, etc...

Spéciales. — Théorème de Rolle et formule des accroissements finis ; représentation graphique. Emploi de la dérivée pour l'étude des variations d'une fonction (on se bornera aux théorèmes généraux sans traiter aucun exemple).

49. *Math. Sup.* — Géométrie. Etude des tangentes et des asymptotes de l'hyperbole définie : 1) à partir de ses deux foyers ; 2) à partir d'un foyer et de la directrice correspondante.

Spéciales. — Courbure d'une courbe plane. Développée d'une courbe plane.

50. *Math. Sup.* — Les translations et rotations de l'espace ont été étudiées. Etudier la symétrie par rapport à une droite (demi-tour ou transposition) et le produit de deux transpositions. Application à l'étude du déplacement le plus général de l'espace. Cas particuliers.

Spéciales. — Première leçon sur les déterminants.

51. *Math. Sup.* — Géométrie. Hyperbole définie par ses asymptotes et un point.

Spéciales. — Mécanique : Mouvement d'un point sous l'action d'une force centrale attractive proportionnelle à la distance.

52. *Math. Sup.* — Géométrie pure : étude des déplacements de l'espace : 1) dans le cas où un point est invariant ; 2) dans le cas général. (On supposera connues les définitions et les propriétés fondamentales élémentaires de la translation, de la rotation, et, au besoin, des symétries).

Spéciales. — Développement limité d'une fonction. Développement limité d'une somme, d'un produit, d'un quotient de deux fonctions, d'une fonction de fonction. Exemples.

53. *Math. Sup.* — Géométrie. Ellipse et cercle déduits l'un de l'autre par affinité. Diamètres. Diamètres conjugués.

Math. Sup. — Etude des branches infinies des courbes définies, en coordonnées polaires, par une équation $\rho = f(\omega)$. Exemples numériques.

2. Certificat d'aptitude à l'Enseignement dans les Collèges.

(Concours masculin)

Leçons de Géométrie

A) *Classe de Mathématiques Élémentaires.*

— Géométrie sur un axe orienté.

— Orientation d'un plan. Mesures algébriques dans un plan orienté, d'angles orientés de vecteurs et de droites. Lieu géométrique des points M d'un plan orienté, tels que, A et B étant deux points fixes de ce plan, l'un des angles des vecteurs MA et MB ou des droites MA et MB ait une mesure algébrique donnée.

— Trièdres supplémentaires.

— Les leçons sur les diverses symétries étant supposées traitées, en donner des applications en géométrie plane.

— Produit de deux homothéties.

— Applications de l'homothétie en géométrie plane.

— Similitude plane directe.

— Faisceau harmonique de droites, polaire d'un point par rapport à deux droites.

— Différence des puissances d'un point par rapport à deux cercles.

— Théorie des puissances en géométrie dans l'espace.

— Polaire d'un point par rapport à un cercle. Pôle d'une droite.

— Faisceaux de cercles.

— Cercles orthogonaux.

— Cercles passant par deux points donnés et tangents à une droite ou à un cercle donné.

— L'inversion : première leçon.

— Figures inverses d'une droite et d'un cercle en géométrie plane.

— Applications de l'inversion en géométrie plane.

— Inversion des cercles dans l'espace.

— Projection stéréographique et applications de l'inversion dans l'espace.

— L'inversion conserve les angles.

— Lieu géométrique des centres, des cercles tangents à un cercle donné et passant par un point fixe extérieur à celui-ci.

— Lieu géométrique des points dont le rapport des distances à un point fixe et à une droite fixe est constant et supérieur à 1.

— Equivalence des deux définitions suivantes relatives aux coniques : lieu des centres, des cercles passant par un point donné et tangents à un cercle donné ou à une droite donnée ; lieu des points dont le rapport des distances à un point donné et à une droite donnée a une valeur donnée.

— Directions asymptotiques et asymptotes de l'hyperbole.

— Intersection d'une hyperbole et d'une droite.

— Tangente en un point à une conique.

— Tangentes menées d'un point à une parabole.

— Tangentes menées d'un point à une conique à centre.

— Théorèmes de Poncelet.

— Enveloppe d'une droite qui varie de telle façon que la projection d'un point fixe sur celle-ci décrive une droite donnée.

— Equation de l'hyperbole.

— Ellipse considérée comme projection orthogonale d'un cercle.

— Projections d'un cercle en géométrie cotée et en géométrie descriptive.

— Sections hyperboliques du cône de révolution.

— Sections paraboliques du cône de révolution.

— Sections planes du cône de révolution : détermination par un foyer et la directrice correspondante.

— Sections planes du cylindre de révolution, cylindres contenant une ellipse donnée.

B) *Autres classes.*

— Distance d'un point à un plan : existence, définition, applications (*Première*).

— Aire de la projection d'un polygone plan : cette étude sera illustrée par une épure de géométrie cotée (*Première*).

— Surface cylindrique à directrice circulaire (*Première*).

— Aire de la zone, aire de la sphère, applications (*Première*).

— La sphère : intersection avec une droite, tangente, section plane, plan tangent (*Première*).

— Plus courte distance de deux droites : existence, définition, applications (*Première*).

— La notion de distance en géométrie plane. Distance d'un point à une droite : existence, définition, applications (*Seconde*).

— Segments déterminés sur un côté d'un triangle par les bissectrices de l'angle opposé. Lieu des points dont le rapport des distances à deux points donnés est donné (*Seconde*).

— Théorème de Thalès (*Seconde*).

— Relations métriques dans le triangle rectangle (*Seconde*).

— Différence des carrés des distances d'un point à deux points fixes (*Seconde*).

- Cercles homothétiques (*Seconde*).
- Lieux géométriques et enveloppes (*Exercices en Troisième*).
- Principe de la représentation des figures de l'espace par la méthode des projections orthogonales, application à des exemples simples (*Troisième Moderne, Enseignement court*).

Leçons d'Arithmétique, d'Algèbre et de Trigonométrie

A) *Classe de Mathématiques.*

Arithmétique : recherche des diviseurs communs à deux ou plusieurs nombres ; propriétés du p.g.c.d. ; nombres premiers entre eux (la théorie des nombres premiers n'a pas été faite).

— Première leçon sur les nombres premiers.

Arithmétique : multiplication et division des fractions.

— Définition du rapport de deux grandeurs de même espèce. Changement d'unité dans la mesure d'une grandeur : donner quelques exemples empruntés à la physique.

Arithmétique : définition et extraction de la racine carrée d'un nombre entier à une unité près par défaut.

— Première leçon sur les nombres décimaux.

Arithmétique : définition de la division des nombres entiers ; propriétés et mécanisme de l'opération.

— Une première leçon a été faite sur les nombres positifs et négatifs. On propose de faire la première leçon sur les opérations concernant ces nombres.

— A la suite du chapitre sur les opérations concernant les monômes et les polynômes on donnera une leçon d'exemples d'opérations et de simplifications de fractions rationnelles.

Algèbre : l'exposé demandé a pour but, à la fin du chapitre de révision du calcul algébrique, de familiariser les élèves avec le maniement des expressions renfermant des radicaux : à l'aide de quelques exemples, on s'efforcera de dégager des principes généraux de calcul.

Quelle sera la leçon introductive à l'étude des fonctions, compte tenu des notions supposées acquises en Seconde ?

— Résolutions des inéquations du second degré uniquement sur des exemples numériques.

— Résolution d'un système de deux équations du premier degré à deux inconnues. On traitera comme application un seul exemplaire numérique avec un paramètre.

— Première leçon sur les dérivées.

— Dérivée d'une somme, d'un produit, d'un quotient, de la racine carrée d'une fonction ayant une dérivée. Application à des exemples numériques.

— Etude de la variation de la fonction $y = \frac{ax + b}{cx + d}$ sur deux exemples numériques. Courbe représentative.

— Résolution et discussion de l'équation : $a \cos x + b \sin x = c$. (Aucun exemple n'est demandé).

— La résolution et la discussion de l'équation $a \cos x + b \sin x = c$ ayant été faite dans une leçon précédente, on traitera un exemple numérique et la discussion d'une équation renfermant un paramètre.

— Résolution d'un triangle connaissant les longueurs de ses trois côtés. On traitera complètement un exemple numérique simple, mais exigeant l'usage d'une table de logarithmes.

— Résolution d'un triangle connaissant deux côtés a et b et l'angle A opposé à a . On traitera complètement un exemple numérique dans le cas où il existe une seule solution.

— Résoudre deux triangles dans des cas non-classiques.

— Résoudre trois exemples d'équations trigonométriques simples à une inconnue.

— Résolution de trois systèmes simples d'équations trigonométriques à deux inconnues ne figurant que par leurs lignes trigonométriques.

— Résolution d'inéquations trigonométriques simples et numériques.

— Les formules de transformation en produit de la somme ou de la différence de deux sinus ou cosinus ayant été établies on propose d'en donner des applications.

— Etudier deux exemples numériques de fonctions de la forme

$$y = \frac{ax^2 + bx + c}{a'x^2 + b'x + c'}$$

et construire la courbe représentative.

— A titre d'exercice à la suite du chapitre des variations de fonctions étudier deux exemples non-classiques de variations de fonction dont l'un devra être tel que la variable figure par une de ses lignes trigonométriques.

— Notion de fonction primitive. Application au calcul de certaines aires. (On se limitera à trois exemples au plus).

— Progressions géométriques. Expliquer comment l'étude des progressions arithmétiques et géométriques prépare celle des logarithmes ?

B) Classe de Sciences Expérimentales.

Algèbre : Combinaisons et probabilités simples. On donnera des exemples usuels.

— Première leçon de trigonométrie.

— Première leçon sur la dérivée.

— Primitives d'une fonction. Application à la définition de $y = \log x$ et à quelques-unes de ses propriétés.

— Etude de la fonction exponentielle et de la fonction $\sqrt[n]{x}$.

— Combinaisons et probabilités simples. Formule du binôme.

— Vous abordez pour la première fois votre auditoire de cette Classe de Sciences Expérimentales, exposez dans un court préambule, d'une dizaine de minutes au plus, les buts de votre enseignement et faites ensuite votre première leçon sur le rappel des opérations du calcul algébrique.

C) *Classe de Première C.*

— Résolution de l'équation du second degré à une inconnue (première leçon).

— Relations entre les coefficients et les racines d'une équation du second degré à une inconnue. Applications.

— Etude du signe du trinôme du second degré. Application à la résolution de quelques inéquations du second degré à une inconnue.

— Une leçon a été faite sur le signe du trinôme du second degré. L'appliquer à la résolution et discussion de deux problèmes.

— Etude de la variation du trinôme du second degré et de la courbe représentative sur deux exemples numériques.

— Etude de la variation et de la courbe représentative d'une fonction homographique de la variable x sur un exemple numérique. On s'attachera à déterminer la tangente en un point de la courbe et à en dégager d'intéressantes remarques pour les élèves.

— Mouvement rectiligne uniforme. Mouvement rectiligne uniformément varié.

— Etudier deux problèmes dont la résolution conduit à une équation du second degré à une inconnue.

Trigonométrie : première leçon sur la définition des fonctions circulaires $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$.

Trigonométrie : fonctions circulaires correspondant à des arcs opposés, supplémentaires, complémentaires, différant de $\frac{\pi}{2}$. Application à la résolution de quelques équations trigonométriques simples.

Trigonométrie : résolution des équations $\sin x = \sin a$, $\cos x = \cos a$, $\operatorname{tg} x = \operatorname{tg} a$. Application à la résolution d'inéquations trigonométriques simples.

Trigonométrie : étudier deux problèmes d'origine géométrique conduisant à une équation du second degré quand on prend comme inconnue un sinus, un cosinus ou une tangente.

— Première leçon sur la fonction homographique.

— Première leçon d'algèbre sur les vecteurs. Mesure algébrique d'un vecteur sur un axe ; relation de Chasles.

D) *Classe de Seconde C.*

— Repérage d'un point sur une droite ou dans un plan.

— Etude algébrique de la fonction linéaire $y = ax + b$.

— Représentation graphique de la fonction linéaire. A titre d'exercice appliquer à la résolution graphique d'une inéquation du premier degré à deux inconnues.

— Etude de la fonction $y = \frac{a}{x}$ et de sa courbe représentative. Comparer les différentes courbes obtenues quand a varie.

— Etude de la fonction $y = ax^2$ et de sa courbe représentative. Comparaison des différentes courbes obtenues quand a varie.

— Résolution et discussion de l'équation en x : $ax + b = 0$. Appliquer à deux exercices simples.

— Résolution de l'équation du second degré uniquement sur des exemples numériques.

— Résolution de l'inéquation du second degré à une inconnue sur des exemples numériques.

— Résolution et discussion d'un système de deux équations du premier degré à deux inconnues. Appliquer à un exemple simple où figure un paramètre.

— Résolution et discussion de deux problèmes conduisant à la résolution d'une équation du premier degré à une inconnue : l'un de ces problèmes étant obligatoirement de caractère géométrique, l'autre au choix du candidat.

— La fonction linéaire et sa représentation graphique ont été traitées. On propose de faire une leçon d'application au choix du candidat.

D) *Classe de Troisième.*

— Etude de problèmes empruntés à la géométrie et à la physique et conduisant à des relations de la forme $y = ax^2$, $y = -\frac{a}{x}$. Tableaux de valeurs ; graphiques (*Troisième Moderne*).

— Grandeurs proportionnelles et grandeurs à accroissements proportionnels. Exemples empruntés à l'Arithmétique, à la Géométrie et à la Physique. Graphiques. (*Troisième Moderne*).

— Racine carrée approchée d'un nombre entier ou décimal. Règle d'extraction et usage d'une table de carrés (*Troisième A, B et Mod.*).

— Résolution des inéquations numériques du premier degré à une inconnue (*Troisième A, B, Mod.*).

— Etudier trois problèmes conduisant à la résolution d'une ou de deux équations du premier degré à une ou deux inconnues (*Troisième A, B, Mod.*).

E) *Classe de Quatrième A, B, Mod.*

— Première leçon sur les nombres algébriques.

— Calcul algébrique : propriété des sommes et produits ; puissances ; usage des exposants négatifs et de l'exposant nul.

— Etude des opérations sur les polynômes (*Quatrième Moderne*).

— Pratique de la recherche du P.G.C.D. et du P.P.C.M. ; de deux ou plusieurs nombres et application à la simplification des fractions, aux opérations sur les fractions.

— Problèmes conduisant à une équation numérique du premier degré à une inconnue.

F) *Classe de Cinquième, Classique et Moderne.*

— Emploi de lettres pour représenter des nombres (Première leçon).

Le Gérant : L. PARAZINES.