



Groupe des mathématiques

Expérimentation d'une épreuve pratique en terminale S Descriptifs 2007-2008

À la suite de l'expérimentation menée pendant l'année scolaire 2006-2007 dans 20 lycées, l'inspection générale et la direction générale de l'enseignement scolaire ont décidé de généraliser cette expérimentation à tous les lycées volontaires.

Dans cette optique, le groupe national mis en place pour le pilotage de cette expérimentation a élaboré, avec la collaboration de toutes les académies un ensemble de 97 sujets parmi lesquels seront choisis ceux retenus pour l'épreuve expérimentale qui se déroulera dans les lycées volontaires, conformément au protocole.

Le présent document comprend les descriptifs des 97 sujets. Ces descriptifs doivent permettre aux professeurs de mettre en place les travaux pratiques pour la formation des élèves.

Paris, le 16 septembre 2007

Étude d'une fonction dépendant d'un paramètre

Situation

Étant donné une fonction dépendant d'un paramètre, on étudie des propriétés géométriques de sa courbe représentative.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utiliser un logiciel pour tracer des courbes ;
- Construire l'image d'un point par une homothétie.

Compétences mathématiques

- Recherche d'un extremum pour une fonction ;
 - Utilisation d'une homothétie.
-

Étude d'une fonction dépendant d'un paramètre

Situation

Étant donné une fonction dépendant d'un paramètre, on étudie des propriétés géométriques de sa courbe représentative.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utiliser des fonctionnalités d'une calculatrice graphique ;
- Tracer des courbes ;
- Lire à l'écran des valeurs approchées des coordonnées de points sur une courbe.

Compétences mathématiques

- Recherche d'un extremum pour une fonction ;
 - Utilisation d'une homothétie.
-

Étude d'un jeu

Situation

On lance trois dés bien équilibrés dont les six faces sont numérotées de 1 à 6. Le but de l'exercice est de comparer les probabilités de divers événements. Pour cela on procède à une simulation avant de démontrer le résultat conjecturé.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Effectuer une simulation ;
- Émettre et tester des conjectures.

Compétences mathématiques

- Calculer des probabilités ;
 - Décomposer un événement complexe en événements élémentaires.
-

Étude d'une transformation du plan

Situation

On définit une transformation (non affine) du plan muni d'un repère orthonormé direct.

L'objectif est d'étudier l'image par cette transformation d'un ensemble donné.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser des constructions avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Visualiser un lieu de points et émettre une conjecture sur sa nature.

Compétences mathématiques

- Utiliser les transformations géométriques usuelles ;
 - Utiliser les nombres complexes en géométrie.
-

Étude d'un lieu géométrique

Situation

Dans le plan orienté, il s'agit de déterminer le lieu géométrique d'un point appartenant à une configuration simple, en utilisant des transformations.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure avec un logiciel ;
- Visualiser un lieu géométrique.

Compétences mathématiques (spécialité)

- Utiliser une transformation pour démontrer qu'un triangle est rectangle isocèle et exploiter cette configuration ;
 - Déterminer l'image d'un segment par une transformation du plan.
-

Tangentes à deux courbes

Situation

Dans un repère orthonormal du plan, on considère les courbes \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 représentatives de deux fonctions.

On désigne respectivement par M et N des points de \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 et par (T_1) et (T_2) les tangentes à \mathcal{C}_1 et \mathcal{C}_2 en M et N.

Il s'agit d'étudier des propriétés géométriques de ces tangentes.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Représenter graphiquement des courbes et leurs tangentes en un point donné ;
- Émettre et tester des conjectures.

Compétences mathématiques

- Équation de la tangente en un point d'une courbe ;
 - Techniques de géométrie analytique.
-

Suites associées

Situation

On considère les suites (a_n) et (b_n) définies pour tout entier naturel n par :

$$\begin{cases} a_0 \in \mathbf{R} \\ a_{n+1} = \alpha a_n + \beta b_n \end{cases} \quad \begin{cases} b_0 \in \mathbf{R} \\ b_{n+1} = \beta a_n + \alpha b_n \end{cases}$$

où α et β sont des réels donnés.

On cherche à déterminer, pour des valeurs particulières de α et de β , si ces deux suites sont convergentes et à calculer leur limite.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Élaborer une feuille de calculs à l'aide d'un tableur.

Compétences mathématiques

- Connaître les résultats relatifs aux suites géométriques ;
 - Calculer la limite d'une suite convergente.
-

Encadrement d'une intégrale

Situation

Il s'agit de mettre en œuvre la méthode des rectangles à l'aide d'un tableur pour déterminer des encadrements de l'intégrale d'une fonction continue sur un intervalle.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utiliser un tableur et réaliser une feuille de calcul adaptée à la situation.

Compétences mathématiques

- Interpréter une intégrale en terme d'aire ;
 - Encadrer une aire par la méthode des rectangles ;
 - Déterminer une majoration de l'erreur commise.
-

Étude d'un phénomène biologique

Situation

Une expérience porte sur l'étude de la croissance de bactéries (*escherichia coli*), durant deux heures dans un milieu liquide minimum glucosé.

L'observation de la densité $D(t)$ de cellules en fonction de la durée t est répertoriée dans un tableau.

Le but de l'exercice est de trouver une fonction qui approxime la densité de population en fonction de la durée.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utiliser un tableur, un grapheur ou une calculatrice.

Compétences mathématiques

- Modéliser une situation par une équation différentielle ;
 - Résoudre une équation différentielle avec condition initiale.
-

Marche aléatoire

Situation

Le but de l'exercice est de simuler, à l'aide d'un tableur, des trajets d'un pion pour estimer la fréquence d'un événement A , puis de calculer la probabilité de cet événement.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utiliser des fonctions de simulation d'un tableur ou d'une calculatrice ;
- Construire une feuille de calcul adaptée à la situation.

Compétences mathématiques

- Calculer des probabilités à l'aide d'un schéma de Bernoulli.
-

Suite définie par une relation de récurrence

Situation

On considère une suite u définie par son premier terme et une relation de récurrence. Il s'agit, après avoir représenté les premiers termes de la suite, de conjecturer diverses propriétés dont une expression de u_n en fonction de n . Certains des résultats conjecturés doivent ensuite être démontrés.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Faire calculer les termes d'une suite ;
- Représenter graphiquement un nuage de points.

Compétences mathématiques

- Raisonner par récurrence.
-

Propriétés de la parabole

Situation

On se propose d'étudier une propriété géométrique de la parabole.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser des constructions avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Étude de propriétés d'une figure plane ;
 - Calculs en géométrie analytique dans le plan.
-

Étude de flux de populations

Situation

L'objet de ce travail est l'étude de flux de populations entre trois zones géographiques à l'aide de suites.

À l'aide du tableur, on cherche à conjecturer les variations et la convergence des suites.

Le tableur permet d'étudier des suites auxiliaires remarquables qui seront utiles dans l'étude théorique.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Savoir utiliser les fonctions de base du tableur pour obtenir les termes de plusieurs suites récurrentes ;
- Savoir obtenir à l'aide du tableur une représentation graphique des suites.

Compétences mathématiques

- Savoir établir des relations de récurrence ;
 - Reconnaître des suites géométriques ; en étudier la convergence ;
 - Savoir utiliser des suites auxiliaires.
-

Distance d'un point à une courbe

Situation

On considère dans le plan \mathcal{P} , muni d'un repère orthonormal, la courbe \mathcal{C} représentative d'une fonction. Il s'agit de déterminer la distance d'un point B donné à la courbe \mathcal{C} .

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utiliser un logiciel de géométrie dynamique ;
- Visualiser une propriété à partir des fonctions du logiciel.

Compétences mathématiques

- Connaître les fonctions usuelles ;
 - Déterminer le minimum d'une fonction.
-

Tangentes communes à deux courbes

Situation

On considère les représentations graphiques \mathcal{C} et \mathcal{C}' de deux fonctions.
L'objectif est de rechercher les tangentes communes à ces deux courbes.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Représenter graphiquement des courbes et leurs tangentes en un point donné ;
- Utiliser l'aspect dynamique du logiciel pour émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Lien entre dérivée en un point et tangente à la courbe représentative d'une fonction ;
 - Équation d'une tangente en un point de la courbe représentative d'une fonction ;
 - Résolution d'une équation.
-

Étude d'un ensemble de points du plan construit à l'aide de deux suites

Situation

Deux suites (x_n) et (y_n) sont définies par des conditions initiales et par des relations de récurrence. Dans un repère orthonormé, on considère le point M_n de coordonnées (x_n, y_n) .

L'objectif est d'observer et d'étudier le nuage des points M_n obtenus.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utiliser un tableur afin de calculer les premiers termes de deux suites ;
- Représenter des points, donnés par leur coordonnées, à l'aide de logiciels.

Compétences mathématiques

- Caractérisation d'un cercle ;
 - Expression complexe d'une rotation.
-

Suites récurrentes

Situation

Le but de l'exercice est de montrer que deux suites semblent avoir des comportements différents lorsqu'on étudie des valeurs approchées successives de leurs termes alors que, mathématiquement, on montre qu'elles sont identiques.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser une table de valeurs :
 - pour une suite récurrente ;
 - pour une suite définie en fonction de n .

Compétences mathématiques

- Raisonner par récurrence ;
 - Connaître les critères de convergence d'une suite géométrique.
-

Approximation d'une courbe par la méthode d'Euler

Situation

Le but de l'exercice est de mettre en œuvre la méthode d'Euler dans un cas particulier en prêtant attention à l'erreur commise.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser une feuille de calcul adaptée à la situation ;
- Utiliser les fonctions graphiques d'un tableur.

Compétences mathématiques

- Mettre en œuvre les connaissances sur la méthode d'Euler ;
 - Déterminer la primitive d'une fonction, avec condition initiale ;
 - Faire le lien entre la fonction approchée obtenue par la méthode d'Euler et la primitive : évaluer une précision.
-

Terme général et limite de suites définies par une relation de récurrence

Situation

Dans une petite ville sont installés deux clubs de sport A et B.

Des mouvements d'adhérents ont lieu chaque année entre les deux clubs.

On suppose que l'effectif total des deux clubs reste stable et qu'aucune personne n'adhère aux deux clubs en même temps.

Il s'agit d'étudier l'évolution de l'effectif de chaque club.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utilisation d'un tableur pour calculer des termes de suites définies par une relation de récurrence.

Compétences mathématiques

- Propriétés des suites géométriques ;
 - Recherche de limite de suites.
-

Étude d'un lieu de points

Situation

Détermination d'un lieu de points dans le plan orienté en utilisant des similitudes.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Tester les conjectures émises ;
- Visualiser un lieu de point.

Compétences mathématiques (spécialité)

- Reconnaître et utiliser une rotation et une similitude.
-

Recherche d'un lieu géométrique

Situation

Dans le plan orienté, on considère un triangle rectangle isocèle. On considère divers points définis à partir d'un point variable sur un côté. L'objectif est de visualiser puis d'établir la nature du lieu de certains de ces points.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construction d'une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Visualisation d'un lieu.

Compétences mathématiques (spécialité)

Reconnaître et utiliser :

- des triangles semblables ;
 - des angles orientés ;
 - des similitudes directes.
-

Étude d'un ensemble de points

Situation

La configuration de départ est un carré $ABCD$. Il s'agit de décrire le lieu d'un point lié au point M lorsque ce dernier décrit la diagonale $[BD]$.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Tester les conjectures émises ;
- Visualiser un lieu de point.

Compétences mathématiques

- Maîtriser les notions de la géométrie élémentaire : parallélogramme, projection orthogonale, angles orientés, ...
-

Étude de la convergence d'une suite

Situation

Une suite est définie à l'aide d'une intégrale ; on étudie son comportement à partir de deux expressions différentes de cette suite.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser une table de valeurs pour une suite récurrente.

Compétences mathématiques

- Majorer une intégrale, calculer une intégrale simple ;
 - Appliquer le « théorème des gendarmes ».
-

Étude d'une courbe de Bézier

Situation

Il s'agit de représenter, à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, le lieu d'un point M dépendant d'un paramètre puis de montrer que le point M appartient à une courbe connue.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Constructions géométriques à l'aide d'un logiciel.

Compétences mathématiques

- Définition et coordonnées du barycentre de deux points du plan ;
 - Équation cartésienne d'une parabole.
-

Triangle inscrit de périmètre minimal

Situation

Il s'agit d'inscrire dans un triangle ABC donné, un triangle de périmètre minimal.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Utiliser des relations trigonométriques du triangle ;
 - Déterminer un extremum de fonction.
-

Positions relatives dans une configuration

Situation

L'objet du problème est d'étudier, dans une configuration variable du plan, les longueurs et les positions relatives de deux segments.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure à l'aide d'un logiciel ;
- Émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Utiliser des notions de géométrie élémentaire dans le plan.
-

Cercles et paraboles

Situation

Il s'agit de déterminer les conditions pour qu'une parabole et un cercle admettent une tangente commune en leur point de contact.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Conjecturer les positions relatives de deux courbes.

Compétences mathématiques

- Mettre en équation un problème d'intersection ;
 - Résoudre une équation polynomiale.
-

Courbes et équations

Situation

Il s'agit de déterminer, selon les valeurs du réel m , le nombre de solutions, dans un intervalle, de l'équation :

$$P(x) + me^{-x} = 0$$

où P est une fonction polynôme.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Représentation graphique d'une fonction ;
- Mise en œuvre d'une méthode d'approximation des solutions de $f(x) = k$.

Compétences mathématiques

- Transformation d'une équation ;
 - Étude de fonction.
-

Optimisation dans l'espace

Situation

Il s'agit de déterminer à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique, quelle est la position d'un point mobile dans l'espace, qui rend maximale l'aire de la section d'un tétraèdre par un plan.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique dans l'espace ;
- Réaliser des affichages adaptés pour formuler des conjectures pertinentes.

Compétences mathématiques

- Choisir une méthode adaptée au problème posé et conduire les calculs à leur terme ;
 - Déterminer le maximum d'une fonction numérique.
-

Comportement d'une suite récurrente

Situation

Il s'agit d'étudier le comportement d'une suite récurrente, puis de déterminer ses variations et sa limite éventuelle.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Faire calculer les termes d'une suite ;
- Construire un graphique.

Compétences mathématiques

- Étudier les variations d'une suite ;
 - Déterminer la limite d'une suite.
-

Lieu géométrique de points dans l'espace

Situation

Le but de l'exercice est de déterminer le lieu d'un point défini comme barycentre, à coefficients positifs, de certains sommets d'un cube donné.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dans l'espace ;
- Conjecturer un lieu de points.

Compétences mathématiques

- Démontrer que des points sont coplanaires ;
 - Utiliser la géométrie vectorielle.
-

Étude d'une configuration plane

Situation

Étant donné un point M du plan, on construit ses projetés orthogonaux sur deux droites sécantes. Il s'agit de conjecturer la nature d'un triangle défini à partir de cette situation et de démontrer cette conjecture.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Constructions géométriques et mesures à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.

Compétences mathématiques

- Choix et mise en œuvre d'une démarche en géométrie plane.
-

Section plane d'un tétraèdre, optimisation d'une distance

Situation

On donne un tétraèdre dans l'espace muni d'un repère orthonormal. Il s'agit de minimiser la distance entre deux points définis à partir des sommets du tétraèdre.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Constructions géométriques et mesures à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.

Compétences mathématiques

- Distance de deux points de l'espace ;
 - Recherche d'un extremum d'une fonction.
-

Étude d'une figure de l'espace

Situation

Dans l'espace rapporté à un repère orthonormal, on se donne des points A , B , C , D et E .
On étudie quelques propriétés de la figure : nature d'un triangle, barycentre, projection orthogonale sur un plan, intersection d'une sphère et d'un plan.
(Exercice de type QCM)

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure de l'espace à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Utiliser les potentialités de ce logiciel pour conjecturer des propriétés de la figure.

Compétences mathématiques

- Orthogonalité de droites et de plans ;
 - Barycentre d'un système de points pondérés ;
 - Intersection d'une sphère et d'un plan.
-

Problème d'optimisation

Situation

L'objectif du problème est de déterminer, dans une configuration plane, la position des objets qui maximise l'aire d'un rectangle donné.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Émettre une conjecture.

Compétences mathématiques

- Utiliser la trigonométrie ;
 - Déterminer un extremum de fonction.
-

Étude d'une équation différentielle

Situation

On recherche une approximation par la méthode d'Euler d'une solution d'une équation différentielle de la forme : $y' = u(x) y$.

Ensuite, il s'agit de vérifier qu'une fonction donnée est solution et de comparer les courbes de la fonction et de l'approximation.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utiliser un tableur afin d'obtenir les valeurs approchées des termes d'une suite ;
- Représenter un nuage de points, puis la courbe d'une fonction.

Compétences mathématiques

- Utiliser les propriétés de la fonction exponentielle ;
 - Vérifier qu'une fonction est solution d'une équation différentielle.
-

Étude de deux suites définies par des relations de récurrence

Situation

Deux suites u et v sont données par leur premier terme u_0 et v_0 et des relations de récurrence du type :

$$u_{n+1} = u_n + a n + b$$

et

$$v_{n+1} = v_n + a n + c$$

où a , b , et c sont des réels.

Il s'agit, en calculant les premiers termes de u , de conjecturer une expression de u_n en fonction de n , puis d'exprimer v_n en fonction de n .

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Élaborer un processus itératif avec une calculatrice ou un tableur ;
- Émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Mettre en place une démonstration par récurrence.
-

Étude d'un lieu géométrique

Situation

Dans le plan orienté, un point M décrit un cercle. Une configuration géométrique varie avec le point M . À l'aide de transformations bien choisies, on recherche le lieu de points associés à M dans la configuration.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure plane à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Visualiser le lieu d'un point.

Compétences mathématiques

- Reconnaître des transformations usuelles dans une configuration ;
 - Connaître les propriétés des translations et des rotations.
-

Cercles et similitudes

Situation

Un triangle équilatéral étant donné, on considère une similitude définie par son centre et l'image d'un point particulier.

On recherche l'image d'un cercle, puis le lieu du point d'intersection de deux droites.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure avec un logiciel de géométrie ;
- Visualiser un lieu de points.

Compétences mathématiques (spécialité)

- Connaître les propriétés des similitudes ;
 - Reconnaître et utiliser une configuration usuelle.
-

Résolution d'une équation trigonométrique

Situation

Étude d'une équation trigonométrique, recherche de solutions, sur un intervalle donné, par diverses méthodes.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Représenter graphiquement une fonction ;
- Utiliser une liste de valeurs pour approcher les solutions d'une équation.

Compétences mathématiques

- Connaître les propriétés des fonctions trigonométriques ;
 - Résoudre une équation trigonométrique élémentaire sur un intervalle donné.
-

Courbes tangentes

Situation

On dit que deux courbes \mathcal{C}_f et \mathcal{C}_g représentatives de deux fonctions dérivables f et g , définies toutes deux sur l'intervalle $[0, 1]$, sont tangentes si les deux courbes passent par un même point et si, en ce point, la tangente à \mathcal{C}_f et la tangente à \mathcal{C}_g sont confondues.

Le but est d'étudier la tangence de deux courbes données, l'une d'entre elles dépendant d'un paramètre.

Dans un premier temps, la recherche est faite graphiquement. Ensuite, on démontre l'unicité et on détermine une valeur approchée du paramètre correspondant à la situation de tangence.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Représenter des courbes sur un même graphique ;
- Rechercher une valeur approchée de solutions d'une équation.

Compétences mathématiques

- Lien entre dérivée en un point et tangente à la courbe ;
 - Application en situation du théorème des valeurs intermédiaires.
-

Test d'un dé tétraédrique

Situation

Mise en œuvre, à partir de simulations, d'un test d'adéquation à une loi équirépartie pour déterminer si un dé tétraédrique est pipé.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Simuler une expérience aléatoire ;
- Utiliser des fonctions statistiques d'un tableur.

Compétences mathématiques

- Test d'adéquation à une loi équirépartie ;
 - Caractéristiques de dispersion d'une série statistique.
-

Divisibilité de $n^i + k$ par $n + k$

Situation

Les entiers i et k étant fixés, le but du problème est de déterminer, pour des valeurs particulières de i et k tous les entiers naturels n vérifiant la propriété $\mathcal{P}_i(k)$: « $n^i + k$ est divisible par $n + k$ ». Dans un premier temps on cherchera, à l'aide d'une calculatrice ou d'un tableur, des valeurs de n vérifiant la propriété $\mathcal{P}_i(k)$.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Calculs arithmétiques avec un tableur ou une calculatrice ;
- Divisibilité, factorisation.

Compétences mathématiques (spécialité)

- Calcul sur des polynômes ;
 - Problèmes de divisibilité dans \mathbb{N} ;
 - Utilisation des théorèmes d'arithmétique.
-

Suite définie par une moyenne arithmétique

Situation

On considère une suite (u_n) définie pour tout n entier strictement positif comme moyenne des n premiers termes d'une suite d'entiers.

Il s'agit de trouver une fonction simple f telle que, pour tout entier n , on ait $u_n = f(n)$.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Traitement d'une formule sommatoire avec une calculatrice ou un tableur ;
- Représentation graphique d'une suite.

Compétences mathématiques

- Détermination d'une fonction polynôme dont la courbe représentative passe par des points particuliers ;
 - Démonstration d'une formule par récurrence.
-

Points équidistants d'une droite et d'un point

Situation

On considère dans le plan (\mathcal{P}) une droite et un point non situé sur cette droite. Il s'agit de déterminer le lieu géométrique des points du plan équidistants de la droite et du point.

Dans un premier temps, on visualise le lieu à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique. Dans un deuxième temps, on détermine son équation.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser des constructions avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Équation de la médiatrice d'un segment ;
 - Équation cartésienne d'une parabole.
-

Optimisation d'une aire

Situation

Le but est d'étudier les variations de l'aire d'un triangle inscrit dans une figure donnée et de rechercher la configuration rendant cette aire maximale.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser des constructions avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Calcul de longueurs et d'aires en géométrie plane ;
 - Lien entre dérivation et extremum ;
 - Résolution d'équations.
-

Étude d'un lieu géométrique

Situation

L'énoncé donne le programme de construction d'un triangle dont un sommet se déplace sur une droite donnée. Le problème conduit à étudier les diverses positions du cercle circonscrit à ce triangle et le lieu de son centre.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser des constructions avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Visualiser le lieu d'un point ;
- Émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Calculs en géométrie analytique ;
 - Détermination d'un lieu géométrique.
-

Un problème de construction

Situation

Dans le plan, on considère un triangle ABC . On se propose de construire un carré inscrit dans le triangle.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser des constructions avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Propriétés des transformations usuelles.
-

Famille de fonctions

Situation

Pour tout nombre réel k , on définit sur $I = \mathbb{R} - \left\{ \frac{1}{2} \right\}$ les fonctions f_k par $f_k(x) = 2x - 3 + \frac{k}{2x - 1}$.

On note \mathcal{C}_k la courbe représentative de la fonction f_k sur I .

L'objectif de cet exercice est d'étudier certaines propriétés graphiques communes à la famille de courbes (\mathcal{C}_k) .

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Représenter graphiquement des fonctions ;
- Exploiter une lecture graphique.

Compétences mathématiques

- Centre de symétrie ;
 - Résolution graphique puis algébrique d'équations.
-

Déformation d'une figure géométrique

Situation

L'objet de l'exercice est d'étudier les déformations d'un objet usuel en s'attachant en particulier au lieu de l'un des points de cet objet lors des déformations.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser une construction avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Reconnaître une courbe plane ;
- Représenter graphiquement une fonction.

Compétences mathématiques

- Déterminer des coordonnées de points dans le plan ;
 - Caractériser l'appartenance à une courbe.
-

Nombres complexes et géométrie

Situation

Dans le plan complexe rapporté au repère orthonormal (O, \vec{u}, \vec{v}) , on désigne par M un point du cercle trigonométrique et par z l'afixe de M . On note R le point d'afixe z^2 , et U le point d'afixe $P(z)$ où P est un polynôme donné.

L'objectif de l'exercice est l'étude des positions relatives des points O, R et U lorsque M varie.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser des constructions avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Reconnaître une transformation et l'utiliser dans la construction d'une figure ;
 - Utiliser l'aspect géométrique des nombres complexes pour caractériser des configurations.
-

Déformation d'une figure géométrique

Situation

L'objet de l'exercice est d'étudier les déformations d'un objet usuel en s'attachant en particulier au lieu de l'un des points de cet objet lors des déformations.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser une construction avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Reconnaître une courbe plane ;
- Représenter graphiquement une fonction.

Compétences mathématiques

- Déterminer des coordonnées de points dans le plan ;
 - Caractériser l'appartenance à une courbe.
-

Résolution approchée d'une équation

Situation

On s'intéresse aux solutions d'une équation dans un intervalle donné.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Représenter graphiquement des fonctions ;
- Mettre en œuvre une stratégie pour approcher les solutions d'une équation.

Compétences mathématiques

- Propriétés des fonctions logarithme et exponentielle ;
 - Existence et approximation des solutions d'une équation.
-

Les nombres div'1

Situation

On appelle nombre div'1 tout entier naturel dont un multiple a une écriture décimale ne comportant que le chiffre 1. Dans cet exercice, il s'agit d'abord de reconnaître d'une manière empirique les nombres div'1, puis d'aborder le problème mathématique.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Mettre en place un algorithme arithmétique sur une feuille de calcul ou par un programme sur calculatrice ;
- Mettre en place un test d'arrêt.

Compétences mathématiques (spécialité)

- Mettre en place un raisonnement en arithmétique ;
 - Raisonner par contre-exemple.
-

Polygone de sustentation

Situation

L'objet de l'exercice d'optimiser une aire. Les aspects angulaires permettront de définir les positions particulières des points dans la figure considérée.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser une construction avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Construire un nuage de points.

Compétences mathématiques

- Utiliser la trigonométrie ;
 - Déterminer les variations d'une fonction.
-

Angle maximum

Situation

L'objet de l'exercice est de déterminer, au sein d'une configuration de l'espace, la position de certains points qui optimise la valeur d'un angle géométrique donné.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser une construction avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Observer une figure de l'espace sous différents angles.

Compétences mathématiques

- Utiliser la trigonométrie ;
 - Déterminer un maximum de fonction.
-

Étude d'une transformation

Situation

Il s'agit d'étudier les effets d'une transformation géométrique donnée sur les objets de la géométrie usuelle tels que droites et cercles.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser une construction avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Caractériser le parallélisme et l'orthogonalité dans le plan éventuellement complexe.
-

Somme des termes d'une suite

Situation

On considère une suite U définie explicitement. L'objet de l'exercice est d'étudier la suite obtenue en sommant les premiers termes de la suite U .

On discutera en particulier la convergence éventuelle de la suite ainsi obtenue.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Déterminer les termes d'une suite à l'aide d'une feuille de calcul ;
- Émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Démontrer des inégalités ;
 - Résoudre une inéquation.
-

Suite définie géométriquement

Situation

À partir d'une figure géométrique simple, on définit un processus itératif de construction.

À chaque étape, on extrait une grandeur géométrique de la figure : on définit ainsi une suite numérique dont on étudie le comportement.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Déterminer les termes d'une suite ;
- Reconnaître une courbe d'après son allure.

Compétences mathématiques

- Étudier la convergence d'une suite définie par récurrence.
-

Comportement de suites

Situation

Il s'agit d'étudier les variations et la convergence éventuelle de deux suites récurrentes.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une feuille de calcul adaptée à une suite récurrente ;
- Représenter graphiquement une suite.

Compétences mathématiques

- Étudier les variations d'une suite ;
 - Déterminer la limite d'une suite récurrente.
-

Intersection de deux courbes

Situation

On donne deux fonctions f et g , dépendant d'un paramètre réel m , et liées entre elles par une relation simple.

On étudie la position relative des courbes représentatives des fonctions f et g selon les valeurs du paramètre m .

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Représenter graphiquement des fonctions dépendant d'un paramètre ;
- Utiliser l'aspect dynamique du logiciel pour formuler des conjectures.

Compétences mathématiques

- Étude du nombre de solutions d'une équation ;
 - Dérivées de fonctions ;
 - Tangente en un point de la courbe représentative d'une fonction.
-

Tétraèdre trirectangle

Situation

Dans un tétraèdre, on étudie le lieu des projetés de l'un des sommets sur une droite variable incluse dans la face opposée à ce sommet.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser une construction avec un logiciel de géométrie dynamique dans l'espace ;
- Reconnaître une courbe plane.

Compétences mathématiques

- Utiliser les projections orthogonales dans l'espace ;
 - Calculer un produit scalaire dans l'espace ;
 - Déterminer un extremum de fonction.
-

Restes modulo p

Situation

Le but de cet exercice est d'étudier la nature de la suite obtenue en calculant successivement les restes modulo p (p entier naturel non nul) des termes d'une suite prédéfinie.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une feuille de calcul utilisant des fonctions arithmétiques.

Compétences mathématiques (spécialité)

- Utiliser la division euclidienne ;
 - Calculer avec des congruences.
-

Extrema d'une somme

Situation

On considère un triangle ABC et un point M du plan. L'objet du problème est de caractériser les positions du point M permettant d'obtenir les valeurs extrêmes d'une fonction réelle f de la variable M .

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Reconnaître des points remarquables d'un triangle ;
 - Utiliser les techniques de calcul vectoriel.
-

Distance minimale d'un point à une courbe

Situation

Dans un repère orthonormé d'origine O , on considère une courbe \mathcal{C} représentative d'une fonction donnée.

Le but de l'exercice est d'étudier, si elle existe, la plus petite distance OM lorsque M parcourt \mathcal{C} et de caractériser un éventuel point M qui réalise ce minimum.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Tracer une courbe et la tangente en un point mobile de cette courbe.

Compétences mathématiques

- Coefficient directeur de la tangente en un point d'une courbe ;
 - Étude des variations d'une fonction ;
 - Condition d'orthogonalité de deux vecteurs.
-

Suite aléatoire

Situation

On définit une suite $(U_n)_{n \in \mathbb{N}}$ à partir des résultats d'une expérience aléatoire. L'objet de l'exercice est de retrouver, après simulation, l'expression du terme général de la suite en fonction de n .

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Simuler à l'aide d'un tableur les résultats d'une expérience aléatoire ;
- Obtenir les termes d'une suite à l'aide d'une feuille de calcul.

Compétences mathématiques

- Calculer des probabilités à l'aide de lois usuelles.
-

Problème d'optimisation

Situation

Quatre hameaux A , B , C et D sont situés aux sommets d'un carré.
On se propose de relier ces quatre hameaux par un réseau routier le plus court possible.
On s'intéresse à deux cas particuliers.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utilisation d'un logiciel de géométrie pour construire une figure dans le plan ;
- Utilisation de l'aspect dynamique du logiciel pour établir des conjectures.

Compétences mathématiques

- Élaboration d'une stratégie permettant de déterminer le minimum d'une fonction définie géométriquement.
-

Simulation et probabilités

Situation

On émet une hypothèse concernant une expérience aléatoire.

Des simulations à l'aide d'un tableur permettent de formuler une conjecture concernant cette hypothèse.

La conjecture doit ensuite être démontrée.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Simulation à l'aide d'un tableur.

Compétences mathématiques

- Moyenne d'une série statistique ;
 - Loi de probabilité et espérance d'une variable aléatoire.
-

Intersection de tangentes

Situation

On donne deux fonctions f et g et on note \mathcal{C}_f et \mathcal{C}_g leurs représentations graphiques respectives. On étudie le lieu géométrique du point d'intersection des tangentes aux courbes \mathcal{C}_f et \mathcal{C}_g en deux points ayant la même abscisse.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Tracer la courbe représentative d'une fonction et sa tangente en un point donné ;
- Utiliser l'aspect dynamique pour faire des conjectures ;
- Mettre en place un protocole pour reconnaître le lieu géométrique d'un point.

Compétences mathématiques

- Équation d'une tangente à la courbe représentative d'une fonction ;
 - Résolution d'un système linéaire.
-

Étude d'un problème de géométrie dans le plan complexe

Situation

Dans le plan orienté, on considère deux points distincts O et A et le cercle de diamètre $[OA]$. Soit M un point de ce cercle, distinct de O et de A . On s'intéresse aux points images du point M par différentes transformations. Il s'agit de déterminer les lieux de ces différents points.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser des constructions avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Visualiser des lieux de points.

Compétences mathématiques

- Utiliser les transformations géométriques usuelles ;
 - Élaborer une stratégie permettant de déterminer un lieu de points.
-

Calcul approché d'une intégrale

Situation

On considère une intégrale I dont on ne sait pas, avec les connaissances de terminale S, calculer la valeur exacte.

Le but de l'exercice est de déterminer un encadrement de I d'amplitude donnée en appliquant la « méthode des rectangles ».

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser un algorithme ou une feuille de calcul adapté à la situation.

Compétences mathématiques

- Calcul algébrique ;
 - Encadrement d'une intégrale par la « méthode des rectangles ».
-

Étude de deux lieux géométriques

Situation

On considère un tétraèdre et un point I appartenant à une arête de ce tétraèdre.

Le but de l'exercice est d'étudier le lieu géométrique de deux points de la figure qui se déplacent lorsque I décrit un segment donné.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Constructions avec un logiciel de géométrie dans l'espace ;
- Visualisation d'un lieu de points.

Compétences mathématiques

- Propriétés du barycentre d'un système de points pondérés ;
 - Utilisation des transformations géométriques usuelles ;
 - Intersection de surfaces.
-

Étude du reste d'une division euclidienne

Situation

On considère un entier naturel n et deux nombres entiers N et D déterminés par :

$$N = a n^2 + b n + c \quad \text{et} \quad D = d n + e,$$

a, b, c, d et e étant des nombres entiers donnés.

Le but de l'exercice consiste à déterminer, suivant les valeurs de n , le reste de la division euclidienne de N par D .

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Élaborer un processus itératif ;
- Représenter graphiquement des données.

Compétences mathématiques

- Déterminer une expression du premier degré à partir d'informations graphiques et numériques ;
 - Mettre en place une démonstration par disjonction des cas.
-

Suite et conjectures

Situation

On s'intéresse à des conjectures permises par l'observation des valeurs approchées des premiers termes d'une suite récurrente, fournies par une calculatrice ou un tableur. L'étude de la même suite définie explicitement conduit à la remise en cause de ces conjectures.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Afficher les premiers termes d'une suite récurrente avec une calculatrice ou un tableur ;
- Afficher des valeurs approchées d'intégrales avec un outil adapté ;
- Émettre une conjecture relative à la convergence et au signe des termes d'une suite.

Compétences mathématiques

- Encadrer une intégrale ;
 - Appliquer un théorème de comparaison relatif à la convergence des suites ;
 - Prendre l'initiative de mettre en œuvre un raisonnement par récurrence ;
 - Proposer de façon pertinente une intégration par parties.
-

Volume d'un tétraèdre

Situation

On considère un cube $ABCDEFGH$ et K un point variable sur une demi-droite. On cherche une position du point K pour laquelle le volume du tétraèdre $BDGK$ remplit une condition donnée.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser des constructions avec un logiciel de géométrie dans l'espace ;
- Émettre et tester des conjectures.

Compétences mathématiques

- Calculs de longueurs, d'aires et de volumes ;
 - Orthogonalité dans l'espace.
-

Recherche d'un point fixe

Situation

Dans le plan orienté, on considère un triangle ABC et un cercle de centre A . Soit M un point de ce cercle, S une similitude et M' le point image de M par la similitude S . Il s'agit d'étudier la position de la droite (MM') .

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser des constructions avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Visualiser le lieu d'un point.

Compétences mathématiques (spécialité)

- Caractériser une similitude plane ;
 - Utiliser des triangles semblables et des angles inscrits.
-

Suites et approximation d'un réel

Situation

On considère deux suites numériques (a_n) et (b_n) définies par récurrence par la donnée de leurs premiers termes et de relations entre les termes a_{n+1} , b_{n+1} , a_n et b_n pour tout entier n .

On se propose d'étudier le comportement de ces deux suites.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utiliser un tableur pour étudier des suites définies par récurrence ;
- Émettre et tester des conjectures.

Compétences mathématiques

- Étudier les variations d'une suite ;
 - Déterminer la limite d'une suite.
-

Étude d'un lieu géométrique

Situation

L'énoncé propose un programme de construction d'un triangle dont l'un des sommets est un point mobile d'un ensemble donné. Le problème consiste à étudier le lieu de certains points liés à la configuration.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Émettre et tester des conjectures.

Compétences mathématiques

- Utiliser les transformations géométriques usuelles ;
 - Exploiter les propriétés du triangle rectangle.
-

Suites récurrentes

Situation

On considère deux suites définies par leurs premiers termes et une relation de récurrence du type :

$$\begin{cases} x_{n+1} = a x_n + b y_n \\ y_{n+1} = c x_n + d y_n \end{cases}$$

On étudie le comportement asymptotique de ces deux suites selon les valeurs initiales.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utiliser un tableur pour calculer les premiers termes de deux suites.

Compétences mathématiques

- Reconnaître une suite arithmétique, géométrique ;
 - Déterminer la limite d'une suite.
-

Aire maximale d'un triangle

Situation

On cherche à optimiser l'aire d'un triangle dont les sommets sont des points d'une courbe plane particulière.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Émettre des conjectures.

Compétences mathématiques

- Calculer une aire ;
 - Étudier les variations d'une fonction.
-

Aire variable d'un triangle

Situation

À partir de la courbe représentative d'une fonction numérique, on définit un triangle variable dans le plan.

On cherche à optimiser l'aire de ce triangle.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utilisation d'un logiciel de géométrie pour construire une figure dans le plan ;
- Utilisation de l'aspect dynamique du logiciel pour établir des conjectures.

Compétences mathématiques

- Calcul de l'aire d'un triangle dont on connaît les coordonnées des sommets ;
 - Détermination du maximum d'une fonction.
-

Recherche d'un lieu géométrique

Situation

Le but de ce sujet est la détermination d'une courbe définie comme lieu d'un point.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.

Compétences mathématiques

- Médiatrice d'un segment ;
 - Distance de deux points.
-

Optimisation en géométrie plane

Situation

On propose, dans le plan muni d'un repère orthonormal, de déterminer la distance d'une courbe à une droite.

L'utilisation d'un logiciel de géométrie dynamique permet de formuler une conjecture qui sera ensuite démontrée.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Tracer, dans un repère orthonormal, au moyen d'un logiciel de géométrie, des courbes définies par leur équation ;
- Construire l'image d'un point par une projection orthogonale.

Compétences mathématiques

- Connaître la définition de la projection orthogonale sur une droite ;
 - Exprimer, en repère orthonormal, la distance d'un point à une droite ;
 - Caractériser la tangente en un point à la courbe représentative d'une fonction dérivable ;
 - Déterminer un extremum d'une fonction dérivable.
-

Extremum

Situation

On considère une fonction et sa courbe représentative.

Il s'agit de déterminer la position d'un point sur cette courbe qui optimise l'aire du domaine délimité par l'axe des abscisses, l'axe des ordonnées et la tangente en ce point.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser des constructions et des mesures avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Émettre et tester des conjectures.

Compétences mathématiques

- Faire le lien entre dérivée en un point et tangente à la courbe ;
 - Élaborer une stratégie permettant de déterminer l'extremum d'une fonction.
-

Étude d'une configuration de l'espace

Situation

Dans l'espace, on considère un triangle ABC de centre de gravité G et un cercle situé dans un plan parallèle au plan (ABC) .

Il s'agit de conjecturer et de déterminer le lieu géométrique d'un point.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Réaliser des constructions avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Tester les conjectures émises.

Compétences mathématiques

- Utiliser la notion de barycentre et ses propriétés ;
 - Utiliser les transformations géométriques usuelles.
-

Suites définies par récurrence

Situation

On considère les suites (x_n) et (y_n) définies par une relation du type

$$\begin{cases} x_0, y_0 \text{ sont des entiers donnés et, pour tout } n \in \mathbb{N}, \\ x_{n+1} = f(x_n, y_n) \\ y_{n+1} = g(x_n, y_n) \end{cases}$$

On cherche à exprimer x_n et y_n en fonction de n . L'utilisation d'un tableur permet de conjecturer un lien entre y_n et x_n puis la nature d'une suite définie à partir de (x_n) .

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Afficher, au moyen d'un tableur, les premiers termes de certaines suites définies par récurrence ;
- Représenter un nuage de points.

Compétences mathématiques

- Conjecturer la nature d'une fonction à partir de points de sa représentation graphique ;
 - Conduire un raisonnement par récurrence ;
 - Caractériser et utiliser les suites géométriques.
-

Étude d'une suite récurrente

Situation

On considère une suite (u_n) définie par récurrence.

On se propose de déterminer l'expression de u_n en fonction de n à l'aide de deux suites auxiliaires. Le calcul des premiers termes de ces suites permet de formuler des conjectures qui seront ensuite démontrées.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Afficher, au moyen d'un tableur, les premiers termes d'une suite récurrente et de suites obtenues par des opérations algébriques simples sur les termes de suites déjà connues.

Compétences mathématiques

- Utiliser les propriétés des suites arithmétiques et géométriques.
-

Lieu géométrique d'un barycentre dans l'espace

Situation

Il s'agit de rechercher le lieu du barycentre de plusieurs points de l'espace.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure de l'espace avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Tester les conjectures émises.

Compétences mathématiques

- Utiliser la notion de barycentre et ses propriétés ;
 - Savoir repérer un point sur une droite ;
 - Connaître la fonction inverse.
-

Simulation d'un tirage de boules dans plusieurs urnes

Situation

Étude d'un jeu basé sur le tirage de boules dans plusieurs urnes.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Utiliser les fonctions de test d'un tableur ou d'une calculatrice ;
- Faire varier la valeur d'une cellule de la feuille de calcul pour tester une hypothèse ;
- Simuler une expérience aléatoire à l'aide d'un tableur.

Compétences mathématiques

- Espérance d'une variable aléatoire.
-

Étude de lieux géométriques

Situation

Étude du lieu de deux points définis comme des projetés orthogonaux d'un point M décrivant une figure simple.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construction d'une figure avec un logiciel de géométrie dynamique ;
- Visualisation d'un lieu.

Compétences mathématiques

- Calculs avec les nombres complexes ;
 - Justification d'un alignement.
-

Étude des propriétés de la courbe représentative d'une fonction

Situation

Soit \mathcal{C} la courbe représentative d'une fonction et a un nombre réel. Si M et N sont les points de \mathcal{C} d'abscisses a et $-a$, il s'agit d'étudier des propriétés de la configuration formée par la droite (MN) et les tangentes en M et N à la courbe \mathcal{C} .

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construction d'une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Observation de la position d'une droite variable.

Compétences mathématiques

- Coefficient directeur d'une droite ;
 - Équation réduite d'une tangente à la courbe représentative d'une fonction.
-

Algorithme permettant l'étude de certaines propriétés d'entiers

Situation

L'exercice propose d'appliquer un algorithme à différents nombres entiers de trois chiffres. Il demande de mettre en évidence, puis de démontrer, certaines propriétés des nombres ainsi obtenus.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Élaborer un processus itératif à l'aide d'un tableur ;
- Utiliser quelques fonctions simples d'un tableur pour extraire un chiffre d'un nombre donné.

Compétences mathématiques (spécialité)

- Écriture d'un nombre en base 10 ;
 - Multiples, diviseurs, division euclidienne.
-

Triangle inscrit dans une courbe donnée

Situation

Il s'agit d'étudier quelques propriétés des triangles dont les trois sommets appartiennent à une courbe donnée.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Tester une conjecture.

Compétences mathématiques

- Connaître la notion de produit scalaire et ses propriétés.
-

Calcul d'une intégrale

Situation

Il s'agit de calculer une intégrale puis d'utiliser une méthode permettant d'en obtenir une valeur approchée.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Représentation graphique d'une fonction ;
- Choix de nombres au hasard dans l'intervalle $[0;1]$;
- Calcul de fréquences.

Compétences mathématiques

- Calcul intégral.
-

Étude d'un lieu géométrique

Situation

Dans le plan orienté, un point M décrit un cercle. Une configuration géométrique varie avec le point M . À l'aide de transformations bien choisies, on recherche le lieu de points associés à M dans la configuration.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Construire une figure plane à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique ;
- Visualiser le lieu d'un point.

Compétences mathématiques (spécialité)

- Reconnaître des transformations usuelles dans une configuration ;
 - Connaître les propriétés des translations et des rotations.
-

Test d'un dé tétraédrique

Situation

Mise en œuvre, à partir de résultats de simulations, d'un test d'adéquation à une loi équirépartie pour déterminer si un dé tétraédrique est pipé.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Simuler une expérience aléatoire ;
- Utiliser des fonctions statistiques d'un tableur.

Compétences mathématiques

- Test d'adéquation à une loi équirépartie ;
 - Caractéristiques de dispersion d'une série statistique.
-

Solutions d'une relation de congruence

Situation

Il s'agit de trouver toutes les valeurs de n vérifiant une relation de congruence

Dans un premier temps on cherchera, à l'aide d'une calculatrice ou d'un tableur, des valeurs de n vérifiant cette relation.

Compétences évaluées

Compétences TICE

- Calculs arithmétiques avec un tableur ou une calculatrice ;
- Divisibilité, factorisation.

Compétences mathématiques (spécialité)

- Calcul sur des polynômes ;
 - Problèmes de divisibilité dans \mathbb{N} ;
 - Utilisation des théorèmes d'arithmétique.
-