

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Le programme de STi2D

Questionnements autour de sa mise en oeuvre

Emmanuel CHAUVET - Didier DELERIN

Académie de Montpellier

Lycée DHUODA - Nîmes

Interacadémiques de Mathématiques

Toulouse - 7-8 Déc. 2010

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

- 1 Un regard extérieur
- 2 Continuité avec le programme de seconde
- 3 Sections différentes, même programme ?
 - Programme de 1991
 - Projet de programme STi2D 2010
- 4 Différenciation : approche d'une nouvelle notion
 - Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique
 - Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion
 - Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel
 - Interrogation sur la mise en oeuvre
- 5 Un exemple de travail transversal
- 6 Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances
- 7 Quelle part de technicité apporter ?

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Problématique initiale

§ Diversité de l'activité de l'élève

Les activités. . . prennent appui sur la résolution de problèmes essentiellement en lien avec d'autres disciplines.

Il convient de privilégier une approche des notions nouvelles par l'étude de situations concrètes.

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Les 4 nouvelles STi2D

- « AA » : Architecture et Construction ;
- « EE » : Énergie et Environnement ;
- « ITEN » : Innovation Technologie et Eco-conception ;
- « SIN » : Système d'Information et Numérique ;

Enquête auprès de collègues du secteur technologique

Question posée

Sur la base de ce projet de programme de mathématiques en Première STi2D, quels sont pour vous les points clefs que vous jugez très utiles dans votre enseignement ?

Une vingtaine de collègues se sont prêtés volontiers à l'étude du projet de programme.

Remarques propres aux collègues de Génie Mécanique

- **Fonctions circulaires**, mais aussi une insistance sur la **trigonométrie dans le triangle** ;
- **Calculs de dérivées**, notamment les fonctions polynômes de degré 2 et 3 ;
- **Produit scalaire** dans le plan ;

Remarques propres aux collègues de Génie Électronique et Électrotechnique

- Second degré ;
- **Fonctions circulaires** ;
- **Représentations graphiques** de $u + k$, $u(t + \lambda)$ et $|u|$;
- **Dérivation** ;
- **Statistiques et Probabilités**, pour exploiter correctement des résultats d'expériences ;
- **Algorithmique**.

Remarques propres aux collègues de Génie Civil

- **Fonctions circulaires** ;
- Fonction **valeur absolue** pour les calculs d'angles d'implantation ;
- **Statistiques**, pour exploiter correctement des essais en laboratoire ;
- **Produit scalaire**.

Quelques manques à leurs yeux

- « **Résolution de systèmes linéaires** », thème qui n'est pas présent explicitement dans le projet actuel.
- « **Primitivation des polynômes** », thème présent dans l'ancien programme :

§2- Dérivation - c) Dérivation sur un intervalle, fonction dérivée - Programme 1991

En liaison avec l'enseignement des autres disciplines, on habituera les élèves à lire les tableaux de dérivées dans les deux sens, en employant le langage des primitives, mais aucune connaissance à ce sujet n'est exigible en mathématiques.

Les nouvelles notions par rapport à la seconde

- Les **angles orientés** et les **fonctions circulaires** ;
- La **dérivation** et ses applications à l'étude de fonctions ;
- Les **suites** et la **notion de limite** de suite ;
- Le **produit scalaire** ;
- Les **nombres complexes** ;
- **Variance** et **écart-type** pour une série statistique ;
- **Schéma de Bernoulli** et **Loi binomiale** ;

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Approche des nouvelles notions - Projet de Programme 2010

§ Diversité de l'activité de l'élève

Les activités. . . prennent appui sur la résolution de problèmes essentiellement en lien avec d'autres disciplines.

Il convient de privilégier une approche des notions nouvelles par l'étude de situations concrètes.

Sommaire

- 1 Un regard extérieur
- 2 Continuité avec le programme de seconde
- 3 Sections différentes, même programme ?**
 - Programme de 1991
 - Projet de programme STi2D 2010
- 4 Différenciation : approche d'une nouvelle notion
 - Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique
 - Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion
 - Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel
 - Interrogation sur la mise en oeuvre
- 5 Un exemple de travail transversal
- 6 Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances
- 7 Quelle part de technicité apporter ?

Généralités - Programme 1991

- Les sections sont regroupées et un programme commun est proposé.
- Certains paragraphes ou thèmes de travaux dirigés, sont propres à une section :

Séries GM, GMa, GC, GEN

Exemples simples de recherches et de représentations (en perspectives ou en vraies grandeurs) de section planes (sections de prismes et de pyramides par des plans parallèles aux plans de base ; méridiennes et parallèles de surfaces de révolution...).

Ceci n'est au programme que des spécialités GM, GMa, GC, GEN.

Différenciation en géométrie - Programme 1991

§IV- Géométrie

Le programme est organisé autour des objectifs suivants :

- ...
- La description et l'étude de solides simples, principalement pour les spécialités génie mécanique, ... où le temps consacré à cette partie du programme doit être plus important.

Sommaire

- 1 Un regard extérieur
- 2 Continuité avec le programme de seconde
- 3 Sections différentes, même programme ?**
 - Programme de 1991
 - **Projet de programme STi2D 2010**
- 4 Différenciation : approche d'une nouvelle notion
 - Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique
 - Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion
 - Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel
 - Interrogation sur la mise en oeuvre
- 5 Un exemple de travail transversal
- 6 Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances
- 7 Quelle part de technicité apporter ?

Différencier les contenus - Projet de Programme 2010

§ Mise en oeuvre du programme

C'est au niveau des choix des situations étudiées qu'une diversité s'impose en fonction de chaque spécialité et de ses finalités propres.

- Le contenu mathématiques reste commun.
- On ajustera en fonction de la section :
 - la manière d'aborder le contenu ;
 - le degré de maîtrise de ce contenu ;
 - les contextes dans lequel peut intervenir ce contenu.

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Programme de 1991

Projet de programme STi2D 2010

Chronologie des apports - Projet de Programme 2010

§ Organisation du programme

... la progression à suivre devant s'adapter aux besoins des autres enseignements.

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique

Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion

Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel

Interrogation sur la mise en oeuvre

Sommaire

- 1 Un regard extérieur
- 2 Continuité avec le programme de seconde
- 3 Sections différentes, même programme ?
 - Programme de 1991
 - Projet de programme STi2D 2010
- 4 Différenciation : approche d'une nouvelle notion**
 - Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique**
 - Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion
 - Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel
 - Interrogation sur la mise en oeuvre
- 5 Un exemple de travail transversal
- 6 Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances
- 7 Quelle part de technicité apporter ?

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique

Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion

Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel

Interrogation sur la mise en oeuvre

Tangente à une courbe

Architecture et Construction - Énergie et Environnement

Fléchissement d'une poutre avec contrainte mécanique de non arrachement.

[Voir l'exercice](#)

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique

Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion

Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel

Interrogation sur la mise en oeuvre

Sommaire

- 1 Un regard extérieur
- 2 Continuité avec le programme de seconde
- 3 Sections différentes, même programme ?
 - Programme de 1991
 - Projet de programme STi2D 2010
- 4 Différenciation : approche d'une nouvelle notion**
 - Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique
 - Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion**
 - Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel
 - Interrogation sur la mise en oeuvre
- 5 Un exemple de travail transversal
- 6 Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances
- 7 Quelle part de technicité apporter ?

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique

Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion

Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel

Interrogation sur la mise en oeuvre

De nouveaux paramètres statistiques

Innovation Technologique et Eco-conception

Étude d'une production.

[Voir l'exercice](#)

[Feuille de calcul](#)

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique

Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion

Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel

Interrogation sur la mise en oeuvre

Sommaire

- 1 Un regard extérieur
- 2 Continuité avec le programme de seconde
- 3 Sections différentes, même programme ?
 - Programme de 1991
 - Projet de programme STi2D 2010
- 4 Différenciation : approche d'une nouvelle notion**
 - Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique
 - Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion
 - Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel**
 - Interrogation sur la mise en oeuvre
- 5 Un exemple de travail transversal
- 6 Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances
- 7 Quelle part de technicité apporter ?

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique

Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion

Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel

Interrogation sur la mise en oeuvre

Utilisation d'un logiciel de calcul formel

Architecture et Construction - Innovation Technologique et Eco
Conception - Energie et Environnement

Optimisation de pertes de chaleur.

[Voir l'exercice](#)

[Feuille de calcul Maple](#)

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique

Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion

Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel

Interrogation sur la mise en oeuvre

Sommaire

- 1 Un regard extérieur
- 2 Continuité avec le programme de seconde
- 3 Sections différentes, même programme ?
 - Programme de 1991
 - Projet de programme STi2D 2010
- 4 Différenciation : approche d'une nouvelle notion**
 - Interprétation mathématique d'une contrainte mécanique
 - Situation contextualisée pour aborder une nouvelle notion
 - Un problème d'optimisation avec un logiciel de calcul formel
 - Interrogation sur la mise en oeuvre**
- 5 Un exemple de travail transversal
- 6 Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances
- 7 Quelle part de technicité apporter ?

Problème

§ Diversité de l'activité de l'élève - Projet de programme 2010

Il convient de privilégier une approche des notions nouvelles par l'étude de situations concrètes.

La différenciation des approches doit-elle se faire :

- en proposant un contexte d'introduction en rapport avec la thématique de la section ?
- en proposant une interprétation concrète ou une réalité physique de l'outil mathématique à introduire en rapport avec la thématique de la section ?

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

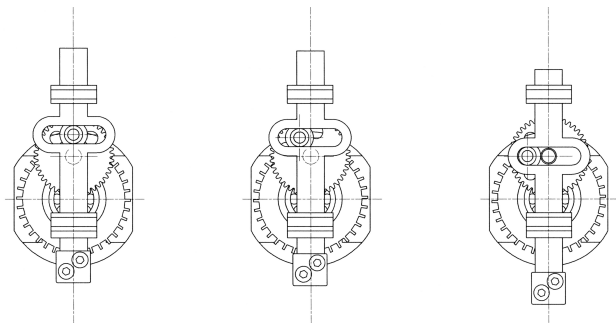
Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Mouvement d'une lame de scie sauteuse



Animations et illustrations réalisées par

Lionel MALBOS, Agrégé de Génie Mécanique - Lycée Dhuoda

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

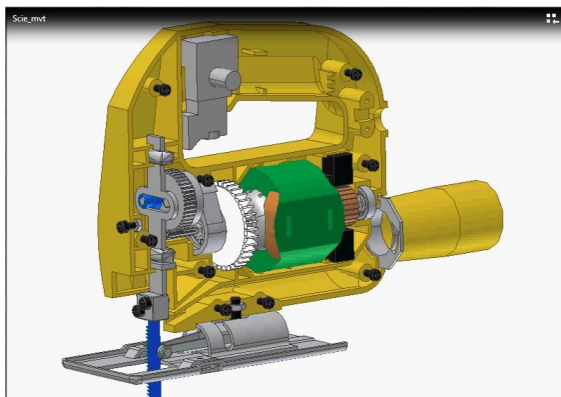
Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Scie sauteuse en coupe



Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

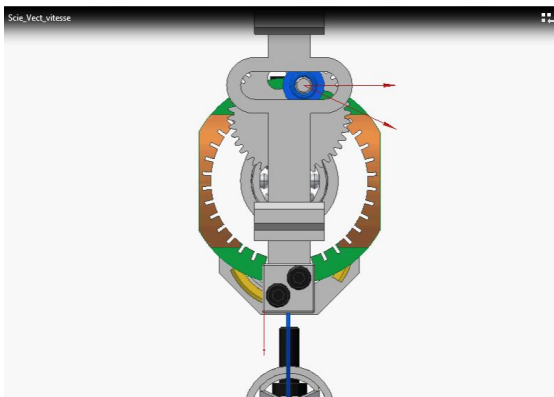
Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Le mécanisme étudié



Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

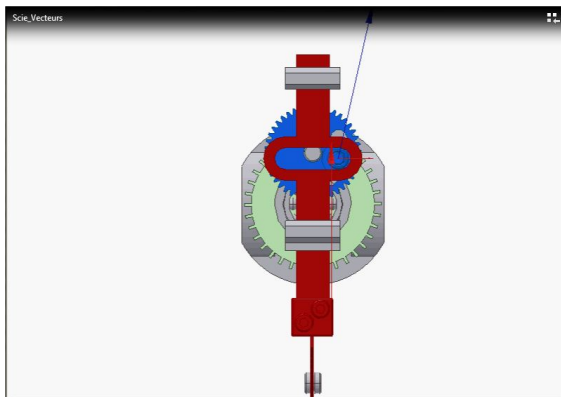
Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Les vecteurs vitesses



Exemple d'organisation

- Étude du système mécanique : [Voir l'explication](#)
 - déplacement des pièces les unes par rapport aux autres ;
 - somme des vecteurs vitesses à mettre en relation avec la relation de Chasles ;
- Étude de la fonction donnant le vecteur vitesse :
 - Travail sur une fonction trigonométrique (recherche de période, domaine d'étude, ...)
 - Interprétation des résultats ;

[Animation GeoGebra](#) [Voir l'exercice](#)
- Optimisation avec contrainte : ajustement des paramètres du système mécanique de sorte que la vitesse de découpe de la lame n'excède pas une certaine valeur pour autoriser la découpe de matériaux friables ou inflammables.

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Fonctions trigonométriques

Architecture et Construction - Énergie et environnement

Problème d'optimisation : minimisation de pertes de matières lors d'une découpe.

[Voir l'exercice](#)

Systèmes d'Information et Numérique

Traitement du signal, travail sur le déphasage.

[Voir l'exercice](#)

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Commun à toutes les sections

Problèmes de trajectoire d'une balle de tennis.

[Voir l'exercice](#)

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Suites

Énergie et environnement

Respect d'une norme environnementale.

[Voir l'exercice](#)

Architecture et Construction - Innovation Technologique et Eco Conception

Couverture d'un toit.

[Voir l'exercice](#)

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Produit scalaire - Calcul vectoriel - Trigonométrie

Architecture et Construction

Réglage d'un détecteur de mouvement.

[Voir l'exercice](#)

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Complexes

Systèmes d'Information et Numérique

Première manipulation d'impédance complexe pour un circuit électronique.

[Voir l'exercice](#)

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Autour du nombre dérivé

Architecture et Construction

Étude d'un plan incliné.

[Voir l'exercice](#)

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Étude de fonctions

Systemes d'Information et Numérique

Optimisation de composant électronique.

[Voir l'exercice](#)

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Calculs de dérivées - Projet de Programme 2010

§1- Analyse

Le calcul de dérivées dans des cas simples est un attendu du programme ; dans le cas de situations plus complexes, on sollicite les logiciels de calcul formel.

§1- Analyse - Dérivation - Projet de Programme 2010

On évite tout excès de technicité dans les calculs de dérivation.

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Petites questions...

Où commence l'excès ?

- Pour la rampe de l'hôpital avec présence de fractions ?
- Pour un circuit électronique ou dans l'étude des pertes de chaleur dans le loft avec plusieurs grandeurs à manipuler ?
- Dans un calcul de module lorsque l'on n'est pas face à des nombres « sympathiques » ?

Un regard extérieur

Continuité avec le programme de seconde

Sections différentes, même programme ?

Différenciation : approche d'une nouvelle notion

Un exemple de travail transversal

Différenciation : exemples de remobilisation de connaissances

Quelle part de technicité apporter ?

Paramètres statistiques - Projet de Programme 2010

§3- Statistiques et probabilités - Statistiques descriptive, analyse de données

On utilise la calculatrice ou un logiciel pour déterminer la variance et l'écart type d'une série statistique.

Quid de l'équipement des élèves ?

- Calculatrices avec logiciel de calcul formel ?
- Quid du financement ?
 - Ordinateurs ou calculatrices mis à la disposition des élèves dans le cadre d'opérations de type « cartable électronique » ?

§ Diversité de l'activité de l'élève - Projet de Programme 2010

En particulier, l'aptitude à mobiliser l'outil informatique dans le cadre de la résolution de problèmes est à évaluer.

Programmation des objets

Programmer un calcul ou tout simplement se servir des outils de calculs mathématiques demande :

- une bonne connaissance de l'outil utilisé ;
- une bonne connaissance des règles opératoires et des objets eux-mêmes ;

Une fonction constante pour de nombreux élèves de seconde

$$f(x) = \frac{1 + x}{x}$$

Degré de technicité

Les expressions algébriques manipulées :

- en mathématiques contiennent peu de variables ou de nombres non rationnels ;
- en sciences physiques ou en « technologie » en contiennent plusieurs, et les nombres sont souvent sous forme scientifique.

Exemple avec des complexes