

Aide à la prise de fonction

d'une classe de

Baccalauréat professionnel en 3 ans

Dans le cadre de l'expérimentation

programme 1995

SOMMAIRE

- Préface page 3
- Recommandations pédagogiques pages 4
- Exemples de progression pages 5 à 17
- Pistes de réflexion page 18 à 28
 - Les TICE et la démarche expérimentale
 - Le TNI
 - Pour une pédagogie différenciée
- Articulation collège/lycée, remédiations page 29 à 37
- Tableaux synoptiques pages 38 à 40

Ce dossier est téléchargeable sur le site www.ac-nantes.fr

Espace pédagogique>enseignement du second degré>mathématiques>transversalité

PREFACE

Le dossier qui suit donne un axe de travail pour les professeurs de mathématiques et de sciences physiques qui prennent en charge une classe de baccalauréat professionnel en trois ans afin de construire une stratégie qui tienne compte de la spécificité de ce parcours de formation.

Le principal objet est d'établir une stratégie et des modalités permettant de traiter le programme.

Les objectifs visés sont ceux fixés par les référentiels de certification des diplômes concernés.

Pour optimiser l'utilisation du temps d'enseignement, il faut établir une progression caractérisée par une double cohérence :

- cohérence **disciplinaire** : les concepts mathématiques construits à partir de supports concrets doivent s'emboîter et donc respecter la chronologie des apprentissages ;
- cohérence **transdisciplinaire** : les enseignements mathématiques doivent en particulier s'articuler avec le domaine professionnel. La progression imbriquant les enseignants scientifiques et professionnels passe par un temps d'analyse et de réflexion en commun entre le PLP professionnel et le PLP maths-sciences puis par un cheminement rapproché.

L'organisation pédagogique de la formation repose sur trois principes communs à toutes les disciplines :

- **La formation est organisée sur trois années considérées comme un ensemble continu et homogène.**
- **Les objectifs visés sont ceux fixés par les référentiels de certification des diplômes de baccalauréat professionnel concernés, auxquels il n'est apporté aucune modification.**
- **Les progressions intègrent cependant les points du programme de niveau V (BEP) identifiés comme indispensables pour préparer le baccalauréat.**

A cet effet, il convient de repérer et de sélectionner dans les programmes de BEP les contenus d'enseignement nécessaires au traitement des contenus des programmes de baccalauréat professionnel et d'écartier les redondances, souvent nombreuses, existant entre ces deux programmes.

Les inspecteurs de maths-sciences

RECOMMANDATIONS PEDAGOGIQUES

- Il est important de débiter l'année par des nouveautés afin de ne pas positionner l'élève de nouveau face à ses difficultés en mathématiques. Par conséquent, **les révisions systématiques du collège sont à éviter**. En effet, certaines parties du programme peuvent être traitées de façon transversale, dans tous les autres champs en tant que besoin. C'est le cas du calcul numérique, voire du calcul algébrique, qui n'a un sens que s'il est finalisé.
- Il est intéressant d'élaborer des outils d'évaluation par thème pour détecter les acquis et les manques des élèves afin de mettre en place pour chaque classe une stratégie pédagogique adaptée et différenciée. Ainsi on met en œuvre une meilleure gestion de l'hétérogénéité, des remédiations plus efficaces. Le temps de formation est ainsi mieux rentabilisé.
- Il est important d'avoir une connaissance des programmes de collège car la plupart des élèves ont cette origine scolaire ; **des tableaux synoptiques** présentent à la fin de ce document les principales acquisitions faites en mathématiques et sciences physiques
- Il convient d'élaborer une progression sur 3 ans en privilégiant **une progression en spirale** et en tirant profit de la bivalence (par exemple : vecteurs et statique du solide, fonction linéaire et loi d'Ohm, fonction carré et cinématique, fonctions trigonométriques et courants sinusoïdaux, ...). On multiplie ainsi les occasions de rencontrer les savoirs dans des situations diverses, porteuses de sens et de les faire vivre dans la durée. L'enseignement dispensé est plus motivant pour les élèves.
- **Il faut s'efforcer de rentabiliser la période de formation en milieu professionnel** (ex : pour les bacs pro MSMA et PSPA, on peut traiter le module statistique et probabilité).
- Il est indéniable que l'utilisation des TICE dans l'enseignement des maths-sciences engendre chez les élèves une motivation nouvelle pour le travail scolaire. **L'usage des TICE doit être sollicité chaque fois que son utilisation apporte une plus-value** dans l'enseignement dispensé.
- En sciences physiques, **l'expérimentation** est au centre de la démarche pédagogique. Les travaux pratiques doivent être mis en œuvre dès la première année. La formation méthodologique de base (FMB) permet de mettre en œuvre ces activités expérimentales ; elle permet de dégager des méthodes utiles aux unités spécifiques qui caractérisent le baccalauréat professionnel considéré. La mise en place de la **FMB dès le début de la formation** est un élément de motivation pour l'élève qui débute son cursus scolaire.

Attention :

La FMB n'est pas une discipline. Lorsque l'unité spécifique figure au programme, il est primordial de construire une séquence qui intègre les savoir-faire et les méthodes de la FMB ; on gagne alors un temps important.

EXEMPLES DE PROGRESSIONS

Des exemples de progressions pédagogiques, organisant les contenus d'enseignement sur le cycle des trois ans, sont proposés.

Les progressions de mathématiques et de sciences physiques sont présentées, de façon indépendante, chacune dans un tableau à trois colonnes qui distingue les contenus disciplinaires, une durée estimée de traitement des contenus et d'éventuels commentaires pour la mise en œuvre des enseignements.

Les progressions pédagogiques proposées ne constituent pas un programme ni un référentiel. Il convient de rapporter ces éléments aux programmes de mathématiques et de sciences physiques applicables dans les formations préparant au baccalauréat professionnel (BOEN n°11 du 15/06/1995 - Arrêté du 9-5-1995) qui donnent toutes les précisions utiles sur les objectifs, la pédagogie, le périmètre de traitement des contenus et le cadre dans lequel ces contenus doivent ou peuvent être abordés.

Enfin, ces exemples de progressions, élaborés par des enseignants intervenant dans les sections concernées, sont donnés à titre indicatif. Les professeurs restent libres d'organiser leur enseignement pour l'adapter au mieux des réalités de terrain et de l'intérêt des élèves, dans la limite du respect des principes pédagogiques énoncés précédemment.

De nombreux sites académiques proposent des ressources numériques intéressantes :

Rennes, Lille, Grenoble, Versailles, ...

Exemple de progression pédagogique

Programmes : BOEN n°11 du 15/06/1995 / A 28/07/99 modifié A 19/07/02	
<p style="text-align: center;">Mathématiques :</p> <p>I : Activités numériques et graphiques II : Fonctions numériques III : Activités géométriques V : Calcul différentiel et intégral VI : Trigonométrie, géométrie, vecteurs VII : Mathématiques pour les métiers de l'électricité</p>	<p style="text-align: center;">Sciences physiques</p> <p>E7 : Principes de fonctionnement des transducteurs M1 : Cinématique M2 : Dynamique M3 : Énergie mécanique A1 : Acoustique O2 : Lumière et couleur C8 : Alcanes C9 : Matériaux organiques : polyaddition</p>

Préambule : Les activités numériques et algébriques du programme de BEP nécessaires au traitement du programme de bac pro ne seront pas abordées de manière isolée mais intégrées aux autres chapitres. Ces activités sont :

Calcul littéral, numérique et algébrique

a) Calcul sur les puissances et les racines carrées :

- Mettre en œuvre les règles de calcul sur les puissances de 10
- Lire et écrire un nombre en notation scientifique, évaluer un ordre de grandeur
- Calculer la puissance ou la racine carrée d'un nombre
- Appliquer les formules relatives aux puissances et aux racines carrées

b) Valeur absolue, intervalle, approximation :

- Interpréter la notion de valeur absolue (distance)
- Déterminer une valeur approchée
- Utiliser et représenter les intervalles

c) Consolidation du calcul algébrique :

- Développer et réduire une expression algébrique
- Factoriser une expression algébrique

d) Calculs fractionnaires

2nde professionnelle Bac Pro 3 ans – ELEEC

Mathématiques - Contenus	Durée estimée	Commentaires
<p>Suites arithmétiques et géométriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifier une suite arithmétique ou géométrique. • Calculer la raison d'une suite arithmétique ou géométrique. • Donner l'expression du terme de rang n d'une suite arithmétique ou géométrique. • Calculer la somme des k premiers termes d'une suite arithmétique ou géométrique. 	4 semaines	
<p>Polynômes du second degré</p> <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre algébriquement une équation du second degré. • Factoriser un polynôme du second degré. • Résoudre graphiquement une équation du second degré. 	5 semaines	
<p>FONCTIONS NUMÉRIQUES</p> <p>1. Génération et description des fonctions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lire ou choisir un repère sur une droite ou un repère orthonormal ou orthogonal dans un plan • Déterminer des images et des antécédents d'une fonction • Calculer la valeur d'une fonction à la calculatrice • Représenter graphiquement une fonction • Indiquer, à partir de la représentation graphique, les particularités d'une fonction (extremums) et/ou ses propriétés (parité, périodicité) • Étudier le sens de variation d'une fonction sur un intervalle et construire le tableau de variation • Reconnaître graphiquement une situation de proportionnalité 	3 semaines	
<p>2 - Propriétés des fonctions</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir représenter graphiquement les fonctions usuelles : $ax + b$, x^2, x^3, \sqrt{x}, $\frac{1}{x}$, $x \neq 0$, • Savoir représenter graphiquement une fonction de la forme : $f + g$, $\square f$ Soit point par point. Soit à partir des représentations de f et (ou) de g. • Rechercher graphiquement une solution. • Retrouver la solution par le calcul (résoudre l'équation $f(x) = a$). <p>Interpréter graphiquement $f \geq 0$ et $f \geq g$.</p>	3 semaines	
<p>Équations, inéquations, systèmes d'équations</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître une situation conduisant à une mise en équation ou en inéquation du 1^{er} degré, à un système de 2 équations linéaires à 2 inconnues et à coefficient numériques • Résoudre algébriquement un système linéaire de deux équations à deux inconnues. • Résoudre graphiquement un système linéaire de deux équations à deux inconnues. • Résoudre graphiquement $f(x) = g(x)$. • Déterminer l'équation d'une droite passant par deux points. 	5 semaines	

<p>ACTIVITÉS GÉOMÉTRIQUES</p> <p>1. Exemples de tracés de figures planes usuelles.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser le théorème de Pythagore et sa réciproque • Calculer des longueurs et des angles en utilisant les relations métriques dans le triangle rectangle (formulaire) <p>2. Énoncé de Thalès relatif au triangle.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utiliser le théorème de Thalès et sa réciproque • Calculer des aires de figures planes ou de solides. • Calculer le volume d'un solide usuel. • Calculer la mesure d'un angle, une distance. • Effectuer des constructions utilisant des symétries/ des translations. • Identifier un solide usuel par ses sections planes 	3 semaines	
<p>Géométrie vectorielle plane.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Choisir ou exploiter un repère orthonormal ou orthogonal dans un plan • Représenter un vecteur, déterminer ses caractéristiques (direction, sens, norme) • Lire ou calculer les coordonnées d'un vecteur, d'une somme de 2 vecteurs, du vecteur λu • Construire un vecteur somme de 3 vecteurs au maximum, un vecteur λu 	2 semaines	
<p>ACTIVITÉS STATISTIQUES</p> <p>Série statistique à une variable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et utiliser le vocabulaire de la statistique • Calculer la moyenne \bar{x} d'une série statistique • Calculer l'écart-type σ • Exploiter l'écart type dans l'analyse d'une dispersion 	3 semaines	Contenus utiles pour le Bep mais pas nécessaires en bac Pro.
TOTAL ANNUEL	28 semaines	

1^{ère} professionnelle Bac Pro 3 ans – ELEEC

Mathématiques - Contenus	Durée estimée	Commentaires
Polynômes du second degré <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre graphiquement une inéquation du second degré. • Résoudre une inéquation du second degré à l'aide d'un tableau de signes. 	4 semaines	
Inéquations <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre graphiquement un système linéaire de deux inéquations à deux inconnues (régionnement du plan). 	2 semaines	
Dérivation <p>a) Dérivation en un point</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer le nombre dérivé en un point d'abscisse donnée. • Tracer la tangente en un point d'abscisse donnée. <p>b) Fonction dérivée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculer la dérivée d'une fonction sur un intervalle : $a, x, x^2, x^3, \frac{1}{x}, x \neq 0$ • Calculer la dérivée d'une somme de fonctions sur un intervalle. • Calculer la dérivée du produit d'une fonction par une constante sur un intervalle. • Calculer la dérivée du produit de 2 fonctions, de l'inverse d'une fonction, du quotient de 2 fonctions (formulaire) 	5 semaines	
<p>c) Application à l'étude du sens de variation d'une fonction</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer le sens de variation d'une fonction sur un intervalle. • Calculer la valeur prise par une fonction f lorsque : $f'(x) = 0$ • Compléter un tableau de variation. 	3 semaines	
Introduction des fonctions exponentielle et logarithme <ul style="list-style-type: none"> • Pour une valeur donnée de x : <ul style="list-style-type: none"> - Calculer $\ln x$ ou $\log x$. - Calculer e^x ou a^x. • Utiliser les propriétés opératoires de : $\ln x$ ou $\log x$ et e^x ou a^x. • Représenter graphiquement $\ln x$ ou $\log x$ et e^x ou a^x <p>Utiliser le formulaire pour calculer les dérivées des fonctions $f(x) = \sin x, f(x) = \cos x, f(x) = \ln x, f(x) = e^x, f(x) = e^{ax+b} \dots$</p>	4 semaines	
TRIGONOMETRIE, GÉOMÉTRIE, VECTEURS <p>1 - Géométrie dans le plan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calculer le produit scalaire de 2 vecteurs • Exploiter les résultats d'un produit scalaire (Calculs de distances, d'angles...) • Utiliser les propriétés du produit scalaire • Utiliser les relations trigonométriques dans un triangle quelconque 	3 semaines	
<p>2 - Géométrie dans l'espace</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lire les coordonnées cartésiennes d'un point dans l'espace • Placer dans l'espace un point dont les coordonnées cartésiennes sont données • Déterminer les coordonnées d'un vecteur • Utiliser l'expression analytique du produit scalaire de deux vecteurs • Calculer la norme d'un vecteur 	3 semaines	
TOTAL ANNUEL	24 semaines	

T^{er}m professionnelle Bac Pro 3 ans – ELEEC

Mathématiques - Contenus	Durée estimée	Commentaires
<p>CALCUL DIFFÉRENTIEL Notions de calcul intégral</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les primitives d'une fonction usuelle (utilisation du tableau des dérivées du formulaire) • Calculer l'intégrale d'une fonction sur un intervalle $[a ; b]$, connaissant une primitive F • Interpréter géométriquement une intégrale ou utiliser le calcul intégral pour calculer une aire plane, dans le cas d'une fonction positive • Utiliser la relation de Chasles (formulaire) 	4 semaines	
<p>Equations différentielles du 1er et second ordre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer une solution d'une équation différentielle du type $y' - ay = 0$ (a réel fixé), satisfaisant à une condition initiale donnée • Savoir résoudre l'équation différentielle du second ordre. • Savoir utiliser les conditions initiales pour déterminer les constantes 	4 semaines	
<p>MATHÉMATIQUES POUR LES MÉTIERS DE L'ÉLECTRICITÉ Étude de fonctions périodiques usuelles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir étudier une fonction de la forme : $f : t \mapsto a \sin(\omega t + \varphi)$ • Étudier une fonction définie par morceaux à partir de fonctions : constantes, affines, sinusoidales. 	3 semaines	
<p>Trigonométrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Écrire la mesure d'un angle orienté • Calculer le sinus, le cosinus et la tangente d'un angle, en déduire la valeur de l'angle en radians ou en degrés • Utiliser les formules de trigonométrie principalement dans le triangle rectangle et les relations dans un triangle quelconque pour effectuer des calculs de longueurs ou d'angles. • Utiliser les relations trigonométriques dans un triangle quelconque • Savoir utiliser les formules d'addition ;, $\sin(a+b)$ et de duplication : $\cos(2a)$, $\sin(2a)$. • Savoir résoudre les équations de la forme : $\cos x = a$, $\sin x = b$, $\tan x = c$ 	4 semaines	
<p>Représentation de Fresnel d'une grandeur sinusoidale</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir reconnaître l'amplitude, la phase à l'origine. • Savoir représenter le vecteur associé à une grandeur sinusoidale. 	4 semaines	
<p>Nombres complexes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir reconnaître la partie réelle a et la partie imaginaire b dans l'écriture : $z = a + bj$ • Savoir reconnaître que deux nombres complexes sont égaux • Savoir calculer : $z + z'$, zz', $\frac{-}{z}$, $\frac{1}{z}$, $\frac{z}{z'}$ • Représenter géométriquement un nombre complexe • Déterminer l'affixe d'un point, d'un vecteur • Savoir reconnaître le module et l'argument du complexe : $z = \rho(\cos \theta + j \sin \theta)$ • Savoir calculer le module et l'argument d'un nombre complexe. • Savoir déterminer le conjugué d'un nombre complexe. • Savoir calculer le module du produit de deux nombres complexes. • Savoir calculer l'argument du produit de deux nombres complexes 	4 semaines	
<p>Étude de signaux périodiques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir déterminer les coefficients de Fourier (Cas où la fonction est paire et cas où la fonction est impaire). • Savoir approximer un signal périodique par un polynôme. • Savoir calculer l'énergie transportée par un signal. Formule de Parseval. 	4 semaines	
TOTAL ANNUEL	27 semaines	

2nde professionnelle Bac Pro 3 ans – ELEEC

Sciences Physiques - Contenus	Durée estimée	Commentaires
<p>ÉNERGIE ET PUISSANCE ÉLECTRIQUES.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tension, intensité en courant continu et en courant alternatif. • Énergie et puissance électriques : • Dipôle résistif ; modèle linéaire. Puissance consommée. Application à l'effet Joule. • Puissance totale consommée dans un ensemble de dipôles montés en dérivation. 	4 semaines	<p>FMB Électricité I (Courant continu)</p> <ul style="list-style-type: none"> • tension et intensité • caractéristique courant - tension d'un dipôle passif et d'un dipôle actif
<ul style="list-style-type: none"> • Production de l'énergie électrique. • Transformateur. • Distribution monophasée. Distribution triphasée. 	3 semaines	
<ul style="list-style-type: none"> • Sécurité électrique : coupe-circuits, fusibles. • Rôle de la prise de terre. • Disjoncteurs. • 	2 semaines	
<p>LA REACTION CHIMIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notion d'élément chimique. • Classification périodique des éléments. • Atomes, molécules, ions. 	5 semaines	<p>FMB Chimie I (Solutions aqueuses)</p> <ul style="list-style-type: none"> • espèces ioniques en solution • concentration
<ul style="list-style-type: none"> • La réaction chimique : aspects qualitatif et quantitatif. 	3 semaines	
<p>REPOS ET MOUVEMENT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conditions d'équilibre d'un solide soumis à trois forces non parallèles. • Cas du solide mobile autour d'un axe fixe : 	3 semaines	<p>FMB Mécanique</p> <ul style="list-style-type: none"> • conditions générales d'équilibre d'un solide
<ul style="list-style-type: none"> • - couple de forces : couple moteur, couple résistant, - moment d'une force, d'un couple. 	2 semaines	
<ul style="list-style-type: none"> • Forces pressantes et pression en un point d'un fluide au repos. • Unités S.I. et usuelles. • Théorème de Pascal. Applications. 	3 semaines	
<p>LES TRANSFERTS D'ÉNERGIE</p> <p>Chaînes énergétiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Différentes formes de l'énergie. Modes de transfert de l'énergie. • Conservation de l'énergie et chaîne énergétique. • Rendement. • Puissance. Unité S.I. • Étude d'un mode de transfert de l'énergie : la chaleur. • Quantité de chaleur. • Modes de transferts de chaleur. 	4 semaines	<p>Électricité II (Courant alternatif sinusoïdal)</p> <ul style="list-style-type: none"> • période, fréquence, valeurs efficace et maximale d'une tension sinusoïdale
TOTAL ANNUEL	29 semaines	

1^{ère} professionnelle Bac Pro 3 ans – ELEEC

Sciences Physiques - Contenus	Durée estimée	Commentaires
<p>L'ELECTROCHIMIE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaction d'oxydo-réduction en solution aqueuse. • Classification électrochimique des métaux. Place du couple H₂/H⁺ dans la classification. • Phénomènes d'électrolyse ; migration des ions. 	<p>5 semaines</p>	<p>FMB Chimie I (Solutions aqueuses)</p> <ul style="list-style-type: none"> • espèces ioniques en solution • concentration
<ul style="list-style-type: none"> • Principe d'une pile. Force électromotrice. • Principe de l'accumulateur. 	<p>2 semaines</p>	
<p>LE MAGNÉTISME DES AIMANTS ET DES COURANTS.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Forces magnétiques mettant en jeu des aimants et des bobines. • Propriétés des aimants. Expérience d'Oersted. Haut-parleur. Moteur. • Vecteur champ magnétique • Rôle du fer • Force de Laplace. • 	<p>6 semaines</p>	<p>FMB Électricité I (Courant continu)</p> <ul style="list-style-type: none"> • tension et intensité • caractéristique courant - tension d'un dipôle passif et d'un dipôle actif
<ul style="list-style-type: none"> • Flux d'induction magnétique. • Induction électromagnétique. Loi de Faraday. Loi de Lenz. • Courants de Foucault. 	<p>3 semaines</p>	
<p>M1 : CINEMATIQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notion de référentiel et repère • Mouvements uniformes d'un point (rectiligne et circulaire) • Mouvement d'un solide en rotation uniforme autour d'un axe fixe • Transformation de mouvements uniformes • Mouvements uniformément variés 	<p>5 semaines</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse de séquences vidéos
<p>O2 : LUMIERE ET COULEUR</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispersion de la lumière. • Fréquence et longueur d'onde d'un rayonnement monochromatique. • Synthèses additive et soustractive de la lumière. • Couleur des corps éclairés 	<p>3 semaines</p>	<p>FMB Optique</p> <ul style="list-style-type: none"> • réflexion • réfraction, angle limite
TOTAL ANNUEL	24 semaines	

Term professionnelle Bac Pro 3 ans – ELEEC

Sciences Physiques - Contenus	Durée estimée	Commentaires
C8 : ALCANES <ul style="list-style-type: none"> • Constitution des alcanes • Éléments de nomenclature • Réactions de combustions complète et incomplète 	4 semaines	Chimie I (Solutions aqueuses) <ul style="list-style-type: none"> • espèces ioniques en solution • concentration
C9 : MATERIAUX ORGANIQUES : POLYADDITION <ul style="list-style-type: none"> • Alcènes Polyaddition • Isolants, conducteurs, semi-conducteurs 	4 semaines	FMB Chimie II (Chimie organique) <ul style="list-style-type: none"> • comportement des matières plastiques
M2 : DYNAMIQUE <ul style="list-style-type: none"> • Dynamique d'un solide en translation • Dynamique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe 	4 semaines	FMB Mécanique <ul style="list-style-type: none"> • conditions générales d'équilibre d'un solide
M3 : ENERGIE MECANIQUE <ul style="list-style-type: none"> • Différentes formes d'énergie mécanique • Transfert d'énergie par travail mécanique • Théorème de l'énergie cinétique 	4 semaines	
E7 : PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT DES TRANSDUCTEURS <ul style="list-style-type: none"> • Transducteurs électromécaniques • Transducteurs magnétoélectriques • Transducteurs thermoélectriques • Transducteurs optoélectroniques 	4 semaines	
A1 : ACOUSTIQUE <ul style="list-style-type: none"> • Nature et production d'un son • Propagation d'un son 	4 semaines	FMB Electricité II (Courant alternatif sinusoïdal) <ul style="list-style-type: none"> • période, fréquence, valeurs efficace et maximale d'une tension sinusoïdale FMB Acoustique <ul style="list-style-type: none"> • hauteur et fréquence • niveau d'intensité acoustique
Révisions		
TOTAL ANNUEL	24 semaines	

Exemple de progression pédagogique

Programmes : BOEN n°11 du 15/06/1995 / [Arrêtés](#) des 31 juillet 1996, 9 février 1998 et 5 septembre 2001

Mathématiques – Secteur Tertiaire

I : Activités numériques et graphiques
II : Fonctions numériques
III : Activités statistiques
IV : Technique Mathématiques de gestion

Préambule :

Les activités numériques et algébriques du programme de BEP nécessaires au traitement du programme de baccalauréat professionnel ne seront pas abordées de manière isolée mais intégrées aux autres chapitres. Ces activités sont :

Calcul littéral, numérique et algébrique

a) Calcul sur les puissances et les racines carrées :

- Mettre en œuvre les règles de calcul sur les puissances de 10
- Lire et écrire un nombre en notation scientifique, évaluer un ordre de grandeur
- Calculer la puissance ou la racine carrée d'un nombre
- Appliquer les formules relatives aux puissances et aux racines carrées

b) Valeur absolue, intervalle, approximation :

- Interpréter la notion de valeur absolue (distance)
- Déterminer une valeur approchée
- Utiliser et représenter les intervalles

c) Consolidation du calcul algébrique :

- Développer et réduire une expression algébrique
- Factoriser une expression algébrique

d) Calculs fractionnaires

2nde professionnelle Bac Pro 3 ans – Comptabilité

Contenus	Durée estimée	Commentaires
POURCENTAGES Calculer un pourcentage direct ou indirect Appliquer un coefficient multiplicateur pour effectuer un calcul commercial Reconnaître et calculer des pourcentages successifs, additifs et par tranches	3 semaines	
FORMATION DES PRIX Connaître le vocabulaire technologique relatif à la formation des prix Calculer des prix et des coûts	3 semaines	
PROPORTIONNALITE ET FONCTION LINEAIRE Repérer et traiter une situation de proportionnalité Savoir représenter graphiquement une fonction linéaire Convertir des monnaies Interpréter et calculer un indice Compléter et/ou exploiter un tableau d'indices	4 semaines	Privilégier l'utilisation de calculatrice graphique et d'un grapheur.
FONCTION AFFINE Savoir représenter graphiquement une fonction affine Déterminer l'équation d'une droite passant par 2 points	3 semaines	
INTERETS SIMPLES Calculer des intérêts simples, valeur acquise, capital, taux de placement, taux moyen Représenter graphiquement un intérêt ou une valeur acquise à intérêts simples	2 semaines	Privilégier l'utilisation d'un tableur.
INTERETS COMPOSES Calculer, à intérêts composés, intérêts, valeur acquise, capital	2 semaines	
EQUATIONS et INEQUATIONS du 1^{er} DEGRE Reconnaître une situation conduisant à une mise en équation ou en inéquation du 1 ^{er} degré Mettre en œuvre les règles de calcul permettant de résoudre une équation ou une inéquation du 1 ^{er} degré Résoudre un problème du 1 ^{er} degré	3 semaines	
SYSTEMES DE 2 EQUATIONS à 2 inconnues Résoudre un système de 2 équations linéaires à 2 inconnues et à coefficient numériques par une méthode algébrique ou graphiquement	3 semaines	
STATISTIQUES à une variable <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et utiliser le vocabulaire de la statistique • Organiser une série statistique sous forme de tableaux et calculer des fréquences • Représenter graphiquement une série statistique (diagramme en bâton, diagramme circulaire, histogramme) Calculer les effectifs et les fréquences cumulées <ul style="list-style-type: none"> • Construire les polygones des effectifs cumulés et déterminer graphiquement la valeur de la médiane 	3 semaines	
<ul style="list-style-type: none"> • Calculer la moyenne et l'écart type, interpréter les résultats • Exploiter l'écart type dans l'analyse d'une dispersion 	2 semaines	
TOTAL ANNUEL	28 semaines	

1^{ère} professionnelle Bac Pro 3 ans – Comptabilité

Contenus	Durée estimée	Commentaires
SUITES ARITHMETIQUES ET GEOMETRIQUES <ul style="list-style-type: none"> • Identifier une suite arithmétique ou géométrique. • Calculer la raison d'une suite arithmétique ou géométrique. • Donner l'expression du terme de rang n d'une suite arithmétique ou géométrique. • Calculer la somme des premiers termes d'une suite arithmétique ou géométrique 	4 semaines	
EQUIVALENCE DE CAPITAUX à intérêts simples <ul style="list-style-type: none"> • Calculer un escompte, un agio, un taux réel d'escompte • Calculer une valeur actuelle et une valeur nette • Calculer la valeur nominale d'un effet équivalent à un ou plusieurs effets • Appliquer l'équivalence d'effets au paiement à crédit • Calculer l'amortissement d'un matériel. 	6 semaines	
DESCRIPTION DE FONCTIONS <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer des images et des antécédents d'une fonction • Calculer la valeur d'une fonction à la calculatrice • Représenter graphiquement une fonction • Indiquer, à partir de la représentation graphique, les particularités d'une fonction (extremums) et/ou ses propriétés (parité, périodicité) • Étudier le sens de variation d'une fonction sur un intervalle et construire le tableau de variation • Savoir représenter graphiquement une fonction de la forme : $f + g$, λf • Interpréter graphiquement $f \geq 0$, $f(x) = g(x)$, et $f \geq g$. • Résoudre graphiquement des équations du type $f(x) = \lambda$, des inéquations, des équations du second degré • Étudier et représenter graphiquement les 	4 semaines	
fonctions :  <ul style="list-style-type: none"> • Étudier le comportement et les propriétés de fonctions simples qui se déduisent de la fonction carré, les représenter graphiquement. 	2 semaines	
INDICES DE LA VIE ECONOMIQUE <ul style="list-style-type: none"> • Interpréter et calculer un indice composé. • Compléter et/ou exploiter un tableau d'indices 	2 semaines	
LE SECOND DEGRE <ul style="list-style-type: none"> • Résoudre algébriquement une équation du second degré. • Factoriser un polynôme du second degré. • Résoudre graphiquement une équation du second degré. • Résoudre graphiquement une inéquation du second degré. • Résoudre une inéquation du second degré à l'aide d'un tableau de signes. 	6 semaines	
GEOMETRIE <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser des constructions géométriques élémentaires • Calculer des aires de figures géométriques simples. • Utiliser le théorème de Pythagore et sa réciproque • Calculer des longueurs et des angles en utilisant les relations métriques dans le triangle rectangle. 	3 semaines	<i>Partie de programme inutile au traitement du programme de Bac Pro. Notions complémentaires de BEP, si possible à traiter avec les élèves qui envisagent une certification intermédiaire.</i>
TOTAL ANNUEL	24 + 3 semaines	

T^{erm} professionnelle Bac Pro 3 ans – Comptabilité

Contenus	Durée estimée	Commentaires
SYSTEMES D'INEQUATIONS à deux inconnues • Résoudre graphiquement un système linéaire de deux inéquations à deux inconnues (régionnement du plan).	4 semaines	
DERIVATION Dérivation en un point • Déterminer le nombre dérivé en un point d'abscisse donnée. • Tracer la tangente en un point d'abscisse donnée. Fonction dérivée • Calculer la dérivée d'une fonction sur un intervalle • Calculer la dérivée d'une somme de fonctions sur un intervalle • Calculer la dérivée du produit d'une fonction par une constante sur un intervalle	3 semaines	
Application à l'étude du sens de variation d'une fonction • Déterminer le sens de variation d'une fonction sur un intervalle. • Calculer la valeur prise par une fonction f lorsque : $f'(x) = 0$ • Compléter un tableau de variation	3 semaines	
FONCTIONS LOGARITHMES ET EXPONENTELLE • Pour une valeur donnée de x : calculer $\ln x$ ou $\log x$, e^x ou a^x . • Utiliser les propriétés opératoires de : $\ln x$ ou $\log x$ et e^x ou a^x . • Représenter graphiquement $\ln x$ ou $\log x$ et e^x ou a^x	4 semaines	
ACTUALISATION à intérêts composés Calculer une valeur acquise, une valeur actuelle Equivalence de capitaux	3 semaines	
ANNUITES • Calculer une valeur acquise, une valeur actuelle d'un capital ou d'une dette, d'une suite d'annuités constantes.	3 semaines	
EMPRUNT à LONG TERME • Déterminer la valeur d'un remboursement par annuités constantes ou par amortissement constant (emprunt indivis). • Calculer un taux réel d'un emprunt.	3 semaines	
STATISTIQUES à deux variables • Représenter une série statistique à deux variables par un nuage de points • Représenter une série chronologique • Calculer les coordonnées d'un point moyen • Tracer une droite d'ajustement	2 semaines	
REVISIONS		
TOTAL ANNUEL	25 semaines	

ORGANISATION PEDAGOGIQUE

Le but visé est de permettre aux élèves entrant dans une classe de seconde bac pro post 3^{ème} d'atteindre les objectifs fixés par les référentiels de certification des diplômes de baccalauréat professionnel concernés. Il convient d'accompagner l'élaboration de progressions d'une réflexion sur l'organisation didactique des séances.

En effet, il semble incontournable d'individualiser davantage les apprentissages au sein de la classe afin de mieux en gérer l'hétérogénéité et de s'adapter aux besoins de chaque élève. Dans cette partie, quelques éléments de réflexion sont proposés à ce sujet.

Les TICE et la démarche expérimentale

L'enseignant de mathématiques et sciences physiques met en œuvre une pédagogie active et concrète. Il a le souci de s'appuyer en mathématiques comme en sciences physiques sur des situations réelles, afin de donner du sens à son enseignement et de rendre les élèves actifs et partie prenante dans la construction des savoirs. Les TICE permettent d'associer davantage les élèves, de corriger leurs représentations et de favoriser de nouveaux apports.

1. Les TICE en salle de classe

► **Création d'images mentales dynamiques :**

Une figure animée que permet un logiciel de géométrie balaie différentes situations et met en évidence les propriétés qui se dégagent. La figure statique du tableau noir (ou blanc) présente des risques de confusion.

Exemple : représenter une hauteur d'un triangle qui apparaît successivement comme "traversant" le triangle, extérieure à lui ou confondue avec le support d'un côté.

► **Aide à la conjecture préalable à l'énoncé d'une propriété :**

L'expérimentation assistée par ordinateur remplace souvent avantageusement les figures sur papier pour émettre les conjectures préalables à l'énoncé d'une propriété.

Exemple : Etude des fonctions affines et influence des coefficients a et b.

► **Mise en œuvre de situations-problème :**

Le terme investigation met l'accent sur le **questionnement**. Ce qui est important alors, ce n'est pas ce qui peut être observé ou mesuré, mais ce qui peut être questionné. Le point de départ du questionnement peut être une image, une vidéo projetée via un vidéo projecteur ou un TNI.

2. Les TICE en autonomie

► **Vers un nouveau statut de la figure géométrique :**

Dans les logiciels de géométrie, l'un des objectifs principaux des activités proposées consiste à utiliser les propriétés des figures simples. Par exemple, la construction du carré exige l'utilisation de certaines de ses propriétés et un algorithme de construction.

► **L'utilisation d'un tableur :**

En cours de mathématiques, l'utilisation du tableur est inscrite dans les programmes de 4ème et de 3ème. Il est donc important de poursuivre cette utilisation qui peut se révéler un outil précieux pour une approche différente dans de nombreux cas.

Exemple : Moyenne, médiane et regroupement en classe : une activité qui porte sur les calculs statistiques et la mise en évidence de la déperdition d'informations qu'entraîne un regroupement en classes de données statistiques.

Exemple : traitement de mesures expérimentales avec l'Exao

Le Tableau Numérique Interactif

Le couple tableau numérique - vidéo projecteur permet l'intégration des TICE dans la salle de classe. L'interactivité se fait au tableau et non pas derrière le clavier ou la souris de l'ordinateur : le tableau étant numérique, il est l'écran de l'ordinateur et on peut agir, via un stylet ou avec le doigt suivant les modèles.

► Le logiciel permettant l'interaction avec le tableau :

Suivant les modèles de TNI, l'interaction peut se faire différemment, avec ou sans crayon numérique, mais ce sont surtout les logiciels qui pilotent le tableau qui se révèlent très inégaux à l'usage en terme de fonctionnalités. Il est à noter que certains types de tableaux semblent mieux adaptés que d'autres pour l'enseignement des mathématiques.

► Les points forts du TNI :

- La motivation et l'intérêt que suscitent les nouvelles technologies auprès des élèves. De plus, avec des accessoires tels qu'un clavier et une souris sans fil, de nombreuses compétences du B2i peuvent être mises en œuvre en cours.

- La position de l'enseignant qui se trouve au tableau et non pas derrière l'ordinateur: par exemple, si on déplace un point au TNI dans une activité utilisant un logiciel de géométrie, la perception ne sera pas la même pour la perception ne sera pas la même pour l'élève que si on fait la même chose en déplaçant le point à l'aide de la souris ou des flèches du clavier...

- Les différents modes d'utilisation possibles et la souplesse avec laquelle on peut passer de l'un à l'autre : il est possible d'activer des « calques » devant des documents pour écrire « par-dessus », compléter ou faire compléter des textes, des figures.... Si l'ordinateur est couplé avec Internet, on peut afficher les pages d'un site Internet en activant un lien.

- La possibilité d'enregistrer tout ce qui a été noté à la main à l'aide du crayon numérique. L'enseignant peut donc remonter la séquence en classe ultérieurement ou la mettre à disposition des élèves et des parents.

- La possibilité de modifier en temps réel, pendant la séance les documents préparés pour les adapter à la séance. Le professeur crée ainsi une meilleure d'interactivité avec la classe en s'adaptant aux réponses des élèves.

► Les points de vigilance

- Pour débiter, l'expérience montre qu'il est préférable d'utiliser le TNI avec une classe, c'est-à-dire, toutes les heures de cours avec la classe choisie se déroulent en présence du TNI. Le professeur fait le choix de l'utiliser ou non lors des séances.

- Enfin, attention a ne pas être trop accaparé par l'outil et ainsi devenir moins disponibles pour les élèves.

Sur le site <http://tableauxinteractifs.fr> vous trouverez des actualités sur le TNI et des comparatifs.

Pour une pédagogie différenciée

► Qu'est ce que la pédagogie différenciée ?

Une définition de la pédagogie différenciée a été donnée en 1980 par l'Inspection Générale de L'Éducation Nationale : « *[La pédagogie différenciée] est la démarche qui cherche à mettre en œuvre un ensemble diversifié de moyens et de procédures d'enseignement et d'apprentissage, afin de permettre à des élèves d'âges, d'aptitudes, de comportements, de savoir-faire hétérogènes mais regroupés dans une même division, d'atteindre par des voies différentes les objectifs communs ou en partie communs* ».

En résumé, la pédagogie différenciée est une démarche qui, en variant les méthodes et les approches pédagogiques pour s'adapter à toutes les formes de différences entre élèves, a pour but de permettre à chaque élève :

- d'atteindre les objectifs minimaux nécessaires à la formation dans chaque discipline ;
- de progresser quelque soit son niveau de départ (les élèves les plus avancés comme les plus en difficulté doivent pouvoir progresser !)

Ainsi, différencier la pédagogie, c'est varier les méthodes pédagogiques dans l'année et à l'intérieur d'une séance, que ce soit pour faire acquérir aux élèves des savoir-faire ou des notions.

► Différenciation successive et différenciation simultanée

La différenciation successive consiste à alterner dans la même séance, différents outils et différentes situations d'apprentissage. Concrètement, le professeur alterne les supports (manuels, carte murale, transparent, TICE, vidéo, TNI, ...) et les méthodes pédagogiques employées (cours dialogué, exposé, travail en autonomie, travail en groupe, au CDI, activités expérimentales, situations-problèmes, ...) au cours d'une même séance. La plupart des enseignants appliquent cette méthode au moins à l'échelle de l'année scolaire.

La différenciation simultanée consiste à proposer aux élèves des activités diverses, précisément définies pour chacun d'eux et correspondant à leurs besoins. Il s'agit donc, soit d'atteindre les mêmes objectifs mais par des chemins différents, soit de poursuivre des objectifs différents.

► Des exemples

Les élèves réalisent des exercices qui leur sont demandés à des vitesses différentes et avec des niveaux d'exigences variables.

On propose, pour une même activité, des formulations de questions différentes car c'est souvent la compréhension de ces questions qui est le premier obstacle pour un élève en difficulté.

Les élèves travaillent sur les mêmes contenus à partir de documents différents, variés dans leur complexité.

► L'aide individualisée

« *L'aide individualisée est apportée à des élèves, constitués en petits groupes (huit élèves au maximum), qui rencontrent des difficultés ponctuelles ou présentent des lacunes plus profondes que l'enseignement [...] ne peut résoudre* ». (BO n° 25 du 24 juin 1999)

Elle a aussi pour objectifs : « redonner confiance aux élèves / leur offrir la possibilité de s'interroger sur leurs difficultés / acquérir peu à peu une autonomie et de nouvelles compétences pour rentrer dans la logique du travail qui leur est demandé ».

Le BO n°21 du 27 mai 1999 affirme surtout ce que l'aide individualisée n'est pas : « ni une répétition du cours, ni une étude surveillée ».

Si elle permet une entrée disciplinaire, l'aide individualisée doit aussi être une démarche pédagogique qui touche le mode de fonctionnement de l'élève (l'amener à s'interroger par exemple sur le sens des difficultés qu'il rencontre).

On peut donc dire qu'il ne s'agit de refaire les mêmes exercices pour vaincre la difficulté mais d'une nouvelle approche du travail scolaire.

► **Les pistes pédagogiques en aide individualisée**

Le point important est de faire s'exprimer l'élève sur ses difficultés, ses besoins, ses attentes et les représentations qu'il en a. Il s'agit, pour l'enseignant non seulement d'avoir en tête les objectifs de sa discipline et en réserve des pratiques formatives à proposer, mais surtout d'arriver l'esprit libre, ouvert et disponible.

Une fois l'élève convaincu qu'il peut profiter de cette aide, il faut mettre en place une pédagogie du contrat avec des objectifs mesurés et des activités appropriées.

En mathématiques, l'aide est d'abord consacrée à faire prendre conscience aux élèves de la nature de leurs difficultés et à leur donner les moyens de remédier à certaines lacunes.

Par exemple, à partir d'un énoncé de problème, demander aux élèves d'explicitier avec leurs propres mots ce qu'ils comprennent ou ne comprennent pas dans une consigne.

► **Les modules**

La note de service n° 92-164 du 25 mai 1992 définit les modalités du fonctionnement de l'enseignement modulaire. Les modules sont des structures d'enseignement en petits groupes destinés à répondre plus étroitement aux besoins des élèves, notamment sur le plan méthodologique. Cet enseignement constitue pour le professeur, un espace de liberté qui va lui permettre de remédier aux lacunes de l'élève et d'enseigner autrement. L'objectif est de répondre à l'hétérogénéité des classes et de favoriser la réussite de tous les élèves. Plusieurs axes sont à privilégier : faire naître le besoin et l'envie d'apprendre, viser à l'autonomie de l'élève, faire acquérir et développer des compétences transversales.

► **Les évaluations diagnostiques**

Elles permettent aux enseignants de recueillir des informations sur un ensemble non exhaustif de capacités et de savoir-faire de chaque élève.

Ce type d'évaluation aide les enseignants à analyser avec leurs élèves les performances de ces derniers pour cerner aux plus près l'évolution de leurs besoins.

D'une classe à l'autre, la progression et la stratégie pédagogique mises en place peut être différente en tenant compte des résultats obtenus.

Cette évaluation permet lors de l'aide individualisée ou des modules, de faciliter la constitution de groupes mis en place pour répondre aux besoins identifiés.

Des évaluations diagnostiques sont téléchargeables sur le site www.banqoutils.education.gouv.fr

Ces évaluations sont accompagnées d'une analyse des erreurs qui facilite le choix d'une situation de remédiation (voir exemple page suivante).

NIVEAU	COLLEGE : Cycle central (4^e) et Cycle d'Orientation (3^e)
DISCIPLINE	Sciences physiques et chimiques
CAPACITÉ	REALISER : CHOISIR
COMPÉTENCE	Sélectionner, choisir, dans une liste, une stratégie, une démarche
MOTS CLÉS	Intensité – Montage série – Montage dérivation

CHOISIR UNE STRATEGIE EN UTILISANT UN RAISONNEMENT POUR APPLIQUER LES LOIS RELATIVES A L' INTENSITE

PRÉSENTATION DE L'OUTIL

- **RÉSUMÉ**

Appliquer à des montages simples (série ou dérivation) et mixtes (série et dérivation) les lois des intensités. Ces lois sont rappelées dans un document.

- **COMPOSANTE ÉVALUÉE**

Choisir une stratégie en utilisant un raisonnement dans une situation connue, puis qui doit être transposée dans une situation nouvelle.

- **PRÉ-REQUIS**

Repérer des informations à partir de schémas.

Reconnaître un montage série et un montage dérivation. (Compétence travaillée dans l'outil intitulé « Comparer différents montages en série ou en dérivation grâce à leurs schémas normalisés » - C5PIGLL34)

- **CONDITIONS DE LA PASSATION**

Temps imparti : 10 minutes

PASSATION ET ANALYSE

- **COMMENTAIRES SUR L'OUTIL**

Les lois de conservation de l'intensité sont partie intégrante du programme d'électricité de quatrième.

Leur application, dans le cas de circuits simples (c'est-à-dire comportant des dipôles soit en série soit en dérivation), ne pose pas problème en général. L'outil proposé ici ne consiste donc pas à soumettre les élèves à des additions et à des soustractions et encore moins à agrémenter le tout de conversions d'unités. Cet outil est adapté à une progression du programme d'électricité de quatrième, qui aborde en premier la grandeur intensité. Il permet de vérifier l'acquisition de cette notion avant d'aborder la grandeur tension. Après deux items relatifs à des circuits comportant des dipôles soit en série soit en dérivation destinés à appliquer les lois des intensités dans des situations connues, l'outil comporte deux autres items avec des montages mixtes, c'est-à-dire incluant des dipôles en série ET en dérivation ; l'objectif est d'amener les élèves à appliquer les lois dans des situations nouvelles et à raisonner en considérant les circuits dans leur globalité pour mieux approcher la notion-même d'intensité.

• **CONSIGNES DE PASSATION**

Le professeur distribue le document et le questionnaire. Il dit aux élèves : « Après avoir lu le document, vous devez répondre aux questions. »

• **CODAGE ET ANALYSE DES RÉPONSES**

Situation 1

Item 1 :

$I_1 = 90 \text{ mA} ; I_2 = 90 \text{ mA} ; I_3 = 90 \text{ mA}$	code 1
$I_1 = 30 \text{ mA} ; I_2 = 30 \text{ mA} ; I_3 = 30 \text{ mA}$	code 6
Toute proposition du type $I_1 > I_2 > I_3$	code 8
Toute autre réponse.....	code 9
Absence de réponse.....	code 0

Situation 2

Item 2 :

$I_1 = 50 \text{ mA} ; I_2 = 100 \text{ mA}$	code 1
$I_1 = 50 \text{ mA} ; I_2 = 200 \text{ mA}$	code 6
$I_1 = 90 \text{ mA} ; I_2 = 60 \text{ mA}$	code 8
Plusieurs réponses cochées.....	code 9
Absence de réponse.....	code 0

Situation 3

Item 3 :

$I_1 = 150 \text{ mA} ; I_3 = 100 \text{ mA}$	code 1
$I_1 = 250 \text{ mA} ; I_3 = 150 \text{ mA}$	code 6
$I_1 = 50 \text{ mA} ; I_3 = 100 \text{ mA}$	code 7
$I_1 = 100 \text{ mA} ; I_3 = 50 \text{ mA}$	code 7
Plusieurs réponses cochées.....	code 9
Absence de réponse.....	code 0

Situation 4

Item 4 :

$I_2 = 20 \text{ mA} ; I_3 = 20 \text{ mA}$	code 1
$I_2 = 180 \text{ mA} ; I_3 = 180 \text{ mA}$	code 7
$I_2 = 10 \text{ mA} ; I_3 = 10 \text{ mA}$	code 7
$I_2 = 20 \text{ mA} ; I_3 = 10 \text{ mA}$	code 8
Plusieurs réponses cochées.....	code 9
Absence de réponse.....	code 0

Code 1 : Réponse exacte.

Code 6 : L'élève confond les deux lois en appliquant la loi concernant un circuit série à un circuit dérivation et inversement.

Code 7 : Dans un circuit en dérivation ou dans la partie dérivation d'un circuit mixte, l'élève n'applique pas correctement la loi correspondante.

Code 8 : L'élève considère qu'il y a « usure » du courant.

Code 9 : Réponse non exploitée pédagogiquement dans cet outil.

Code 0 : Absence de réponse.

- **EXPÉRIMENTATION**

Cet outil a été expérimenté sur cinq sites différents auprès d'un public large et varié (établissements de grosse et petite taille, en centre et périphérie de ville, en ZEP et en zone rurale). L'expérimentation a confirmé les hypothèses des concepteurs.

- **SUGGESTIONS PÉDAGOGIQUES**

Si l'élève obtient plusieurs fois le code 6 : il confond les deux lois, et l'on peut penser qu'il ne maîtrise pas la notion de montages série et dérivation. On peut recommander de retravailler cette compétence avec l'outil précédemment mentionné et codé C5PIGLL34.

Si l'élève obtient plusieurs fois le code 7 : il applique mal la loi d'additivité. Il ne conceptualise probablement pas la notion d'intensité, notamment lors de la répartition des intensités des courants au niveau d'un nœud.

Si l'élève obtient plusieurs fois le code 8 : il n'applique pas la loi d'unicité du courant le long d'une portion série. Il ne conceptualise probablement pas la notion d'intensité. Les valeurs numériques proposées pour ce type de réponses sont décroissantes et l'élève associe alors cette « usure » du courant à l'expression fréquemment employée : « un appareil consomme du courant ».

Il convient alors de faire construire à l'élève un montage série comportant un puis deux récepteurs, puis de mesurer l'intensité à l'entrée et à la sortie de chacun d'eux.

Si l'élève obtient plusieurs fois le code 0, notamment pour les items 3 et 4, on peut penser :

- qu'il ne conceptualise pas la notion d'intensité ;
- qu'il éprouve des difficultés pour choisir les informations contenues dans le document fourni ;
- qu'il éprouve des difficultés à transposer un raisonnement à une situation nouvelle.

Les exercices proposés pour les codes précédents peuvent constituer une remédiation.

La réalisation, par l'élève lui-même, de montages mixtes comme ceux proposés aux situations 3 et 4 mais avec mesures d'intensités, lui permettra de visualiser la bonne solution.

On peut aussi mentionner l'analogie hydraulique (fils de connexion = tuyaux, courant électrique = courant d'eau) pour expliquer, selon le cas, la constance ou l'additivité des débits.

Dans un cadre non disciplinaire, on peut travailler la compétence « choisir une stratégie ou une démarche » avec les outils :

- en mathématiques : « choisir une stratégie ou une démarche en géométrie » (C4MRSLL01)
- en SVT : « choix d'un protocole expérimental, d'une expérience et d'une expérience témoin »

(C3SRSPA01)

NOM Prénom :

Âge : ans

Date :

Classe :

Durée : 10 min

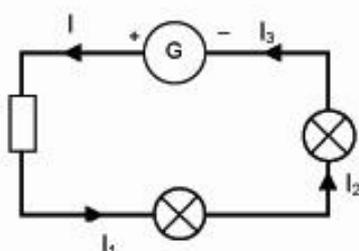
Nombre de pages : 3

Choisir une stratégie en utilisant un raisonnement pour appliquer les lois relatives à l'intensité

Appliquer les lois relatives à l'intensité

A l'aide du document, répondre aux questions.

Situation 1



Dans le circuit ci-contre, on donne : $I = 90 \text{ mA}$.

Quelles sont les valeurs des intensités I_1 , I_2 et I_3 ?

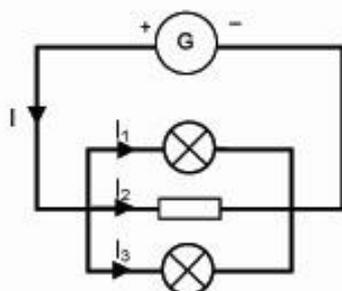
$I_1 = \dots\dots\dots \text{ mA}$

$I_2 = \dots\dots\dots \text{ mA}$

$I_3 = \dots\dots\dots \text{ mA}$

1 6 8 9 0
Item 1

Situation 2



Dans le circuit ci-contre, on donne :

$I = 200 \text{ mA}$ et $I_3 = 50 \text{ mA}$.

Les deux lampes sont identiques.

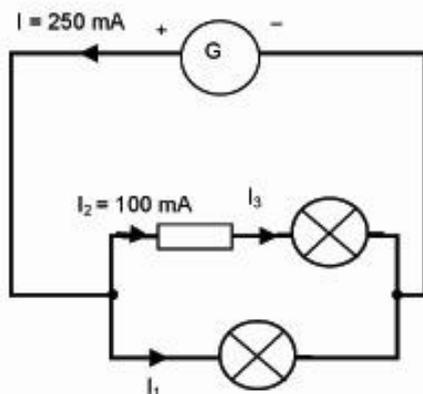
Quelles sont les valeurs des intensités I_1 et I_2 ?
(Cocher la bonne réponse)

- | | | |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> $I_1 = 50 \text{ mA}$
$I_2 = 100 \text{ mA}$ | <input type="checkbox"/> $I_1 = 90 \text{ mA}$
$I_2 = 60 \text{ mA}$ | <input type="checkbox"/> $I_1 = 50 \text{ mA}$
$I_2 = 200 \text{ mA}$ |
|--|---|--|

1 6 8 9 0
Item 2

1

Situation 3



Dans le circuit ci-contre, on donne :

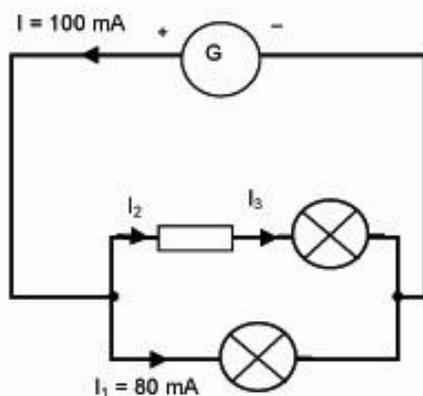
$I = 250 \text{ mA}$ et $I_2 = 100 \text{ mA}$.

Quelles sont les valeurs des intensités I_1 et I_3 ? (Cocher la bonne réponse)

<input type="checkbox"/> $I_1 = 50 \text{ mA}$ $I_3 = 100 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_1 = 150 \text{ mA}$ $I_3 = 100 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_1 = 100 \text{ mA}$ $I_3 = 50 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_1 = 250 \text{ mA}$ $I_3 = 150 \text{ mA}$
--	---	--	---

1 6 7 9 0
Item 3

Situation 4



Dans le circuit ci-contre, on donne :

$I = 100 \text{ mA}$ et $I_1 = 80 \text{ mA}$.

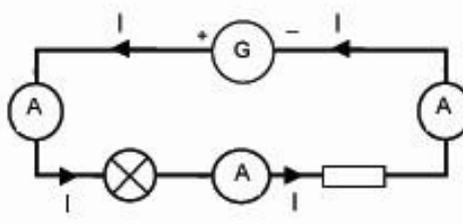
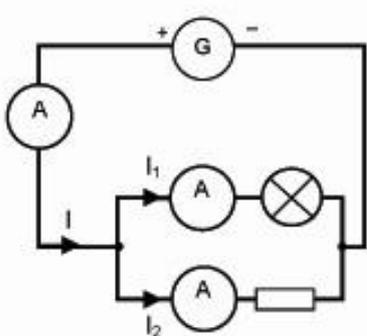
Quelles sont les valeurs des intensités I_2 et I_3 ? (Cocher la bonne réponse)

<input type="checkbox"/> $I_2 = 180 \text{ mA}$ $I_3 = 180 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_2 = 10 \text{ mA}$ $I_3 = 10 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_2 = 20 \text{ mA}$ $I_3 = 20 \text{ mA}$	<input type="checkbox"/> $I_2 = 20 \text{ mA}$ $I_3 = 10 \text{ mA}$
---	---	---	---

1 7 8 9 0
Item 4

DOCUMENT : LOIS DES INTENSITES

L'intensité du courant se mesure en ampères (A) avec un ampèremètre branché en série.

M O N T A G E S E R I E	 <p>L'intensité du courant est la même en tout point d'un montage série.</p>
M O N T A G E D E R I V A T I O N	 <p>$I = I_1 + I_2$</p> <p>L'intensité du courant principal est égale à la somme des intensités des courants dérivés.</p>

ARTICULATION COLLEGE/LYCEE REMEDIAATION

En arrivant dans nos classes, les élèves possèdent des connaissances, issues du programme étudié au collège. Il est fondamental de tenir compte de ces acquis.

Les pages suivantes présentent, pour quelques thèmes, une articulation possible entre les programmes de bac Pro et de collège. Cette articulation s'accompagne d'exemples d'activités de remédiations issues de ressources élaborées dans l'académie de Versailles.

Polynôme du second degré

Contenus & exigences du programme de baccalauréat professionnel <i>Compléments de formation à apporter par rapport au collège</i>	vu au collège		Remédiations*
	Contenus	Compétences	
Résolution algébrique de l'équation du second degré.	Calcul numérique (classe de 4 ^{ème}) Calcul littéral (classe de 4 ^{ème})	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de la touche x^2 et \sqrt{x} de la calculatrice - Reconnaître un développement - Reconnaître une factorisation - Factoriser une expression - Calculer la valeur d'une expression littérale en donnant aux variables des valeurs numériques - Notion de fonction 	Utilisation de la calculatrice avec PowerPoint. Factorisation par le biais de symboles. Utilisation de la calculatrice avec PowerPoint.
Vérification graphique de l'existence des solutions.	Repérage dans le plan (classe de 5 ^{ème})	<ul style="list-style-type: none"> - Distinguer axe des abscisses et axes des ordonnées - Repérer et lire les coordonnées d'un point 	Repérage dans le plan à l'aide du logiciel Repérage.
Factorisation d'un polynôme du second degré.	Calcul numérique (classe de 4 ^{ème})	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de la touche x^2 et \sqrt{x} de la calculatrice - Reconnaître une factorisation - Factoriser une expression - Calculer la valeur d'une expression littérale en donnant aux variables des valeurs numériques 	
Représentation graphique de la fonction carrée.			Construction d'une parabole avec Géogébra.

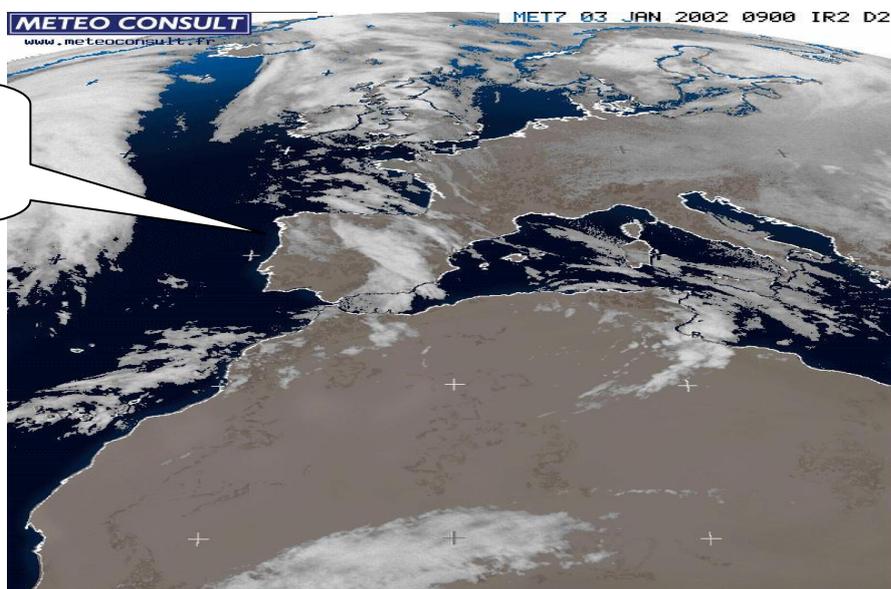
* ces exemples de remédiations sont proposés dans les pages suivantes.

EXEMPLES DE REMEDIATION : repérage

- **Photo satellite**

<http://www.mathsciences.ac-versailles.fr/spip.php?article161>

Il s'agit de localiser des villes ou des satellites à l'aide de leurs coordonnées.



- **Logiciel repérage**

<http://www2b.ac-lille.fr/maths/>

Ce logiciel permet d'entraîner les élèves à lire et à placer des points sur un axe et dans un repère. Attention aux erreurs, ne mettez pas en colère le chien qui vérifie vos réponses.

Lire les coordonnées d'un point dans un repère ortho-...

EXACT

A screenshot of a software interface for reading coordinates. It features a yellow grid with a blue coordinate system. The x-axis is labeled 'x' and the y-axis is labeled 'y'. The origin is labeled '0'. A point 'M' is marked on the grid. On the right side, there is a control panel with a dog icon, a level indicator 'Niveau 1', input fields for 'Abscisse' (3) and 'Ordonnée' (3), and buttons for 'Confirmer', 'Continuer', 'Scores', 'Aide', and 'Quitter'. At the bottom, there is a status bar showing 'Dupont Christophe', '1 juste', and '10 points'.

EXEMPLES DE REMEDIATION : factorisation

- **Factorisation par le biais de symboles**

http://artic.ac-besancon.fr/lp_maths_sciences/maths/ressources/bep/Factorisation_refra.doc

Analogie entre facteur commun et symbole commun. Trouver le symbole commun.

FACTORISATION

I FACTEUR ET FACTEUR COMMUN

1) **Activité :**
Entourer parmi les 3 termes de symboles, le **symbole** commun à chacun des termes.

a)

premier terme	second terme	troisième terme

b)

premier terme	second terme	troisième terme

c)

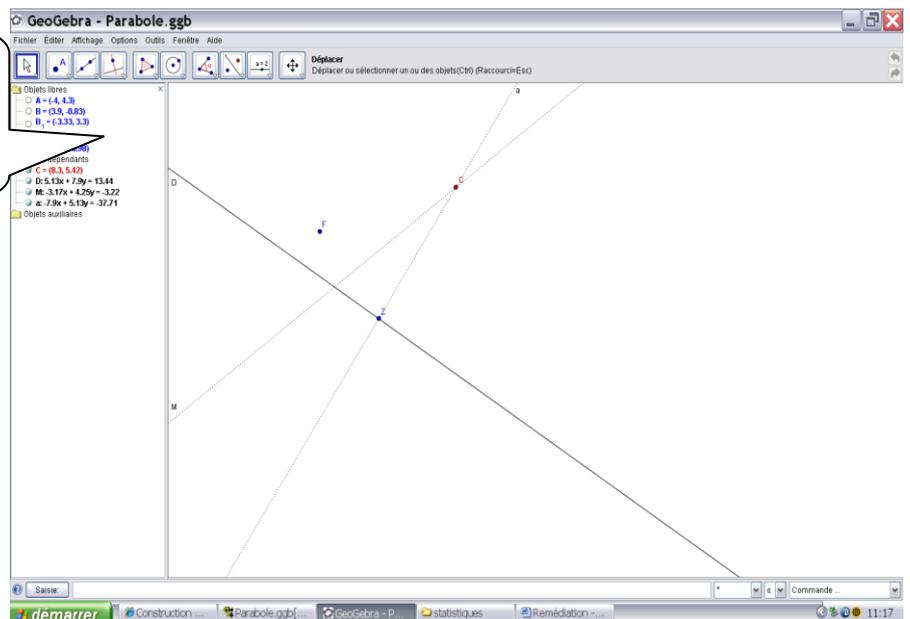
--	--	--

EXEMPLES DE REMEDIATION : représentation graphique

- **Représentation graphique de la fonction carrée avec GéoGébra**

<http://www.mathsciences.ac-versailles.fr/spip.php?article293>

Construire point par point une parabole en suivant les instructions du document élève.



EXEMPLES DE REMEDIATION : tableau de valeurs

- **Tableau de valeurs** : Compléter un tableau de valeurs à l'aide de la calculatrice sur PowerPoint:

<http://www.mathsciences.ac-versailles.fr/spip.php?article145>

Compléter le tableau de valeur d'une fonction donnée à l'aide de la calculatrice en suivant les instructions.

COMPLÉTER UN TABLEAU DE VALEURS

Étape 1 : Appuie sur **CALC**

Étape 2 : Entre la valeur : - 4

Étape 3 : Appuie sur **EXE**

La calculatrice donne : $f(-4) = 5$

Complète le tableau avec les autres valeurs de x

$$f(x) = x^2 + 2x - 3$$

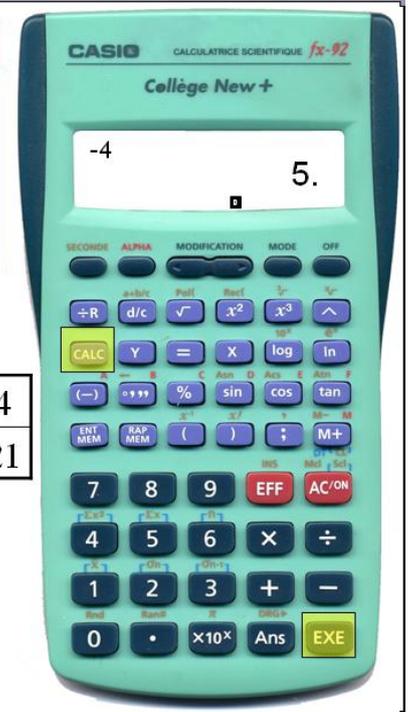
x	- 4	- 3	- 2	- 1	0	1	2	3	4
f(x)	5	0	- 3	- 4	- 3	0	5	12	21

VERIFICATION

$$f(-4) = (-4)^2 + 2 \times (-4) - 3$$

$$f(-4) = 16 + (-8) - 3$$

$$f(-4) = 5$$



Propriétés des fonction

Contenus & exigences du programme de baccalauréat professionnel	vu au collège		Remédiations*
	Contenus	Compétences	
<i>Compléments de formation à apporter par rapport au collège</i>			
<p><u>Contenus et exigences du référentiel :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Construction de la représentation des fonctions $f+g$ et βf, à partir des représentations graphiques des fonctions f et g. - Interprétation graphique de $f>0$ et $f>g$. <p><u>Compléments pour la classe :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Maximum, minimum d'une fonction.</i> - <i>Fonctions croissantes, fonctions décroissantes</i> - <i>Tableau de variation.</i> - <i>Parité, périodicité</i> - <i>Etude des fonctions usuelles : $x \mapsto x^2$,</i> $x \mapsto x^3$, $x \mapsto \sqrt{x}$, <i>et $x \mapsto \frac{1}{x}$.</i> 	Repérage :	- Placer un point dans le plan à partir de ses coordonnées (notions d'abscisse et d'ordonnée).	2)
	Tableau de valeurs :	- Savoir compléter un tableau de valeurs à partir de l'expression algébrique d'une fonction.	5)
	Fonction linéaire :	<ul style="list-style-type: none"> - Définition liée à la proportionnalité. - Connaître la notation $x \mapsto ax$. - Déterminer l'expression algébrique à partir d'un nombre et de son image. - Représentation graphique. - Lecture graphique. - Interprétation graphique du coefficient directeur « a ». 	1) 3) 4) 7) 9)
	Fonction affine :	<ul style="list-style-type: none"> - Connaître la notation $x \mapsto ax + b$. - Déterminer l'expression algébrique à partir de 2 nombres et de leurs images. - Représentation graphique. - Lecture graphique. - Interprétation graphique du coefficient directeur « a » et de l'ordonnée à l'origine « b » 	1) 3) 6) 8)

* ces exemples de remédiations sont proposés dans les pages suivantes.

EXEMPLES DE REMEDIATION : fonctions numériques

1) **Evaluation diagnostique** sur les fonctions sous forme d'un QCM sur Excel :

<http://www.mathsciences.ac-versailles.fr/spip.php?article295>

Compléter le QCM puis valider la page pour passer à la suite.

QCM fonctions généralités

Pour chacune des fonctions ci-dessous, définie sur \mathbb{R} préciser la nature :

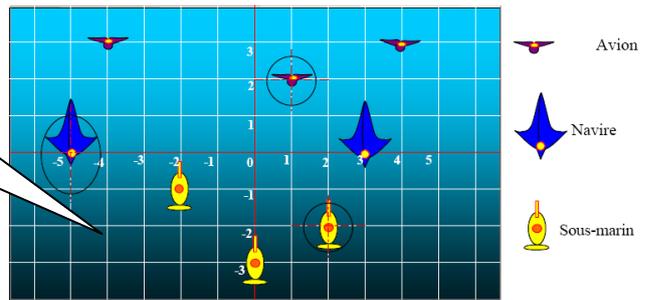
$f_1(x) = 1/3x$ $f_2(x) = 0,5x+2$ $f_3(x) = x+2$ $f_4(x) = -0,5x$ $f_5(x) = 2x^2$

fonction	linéaire	affine	autre
f_1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f_2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f_3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f_4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f_5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) **Repérage** : <http://www.mathsciences.ac-versailles.fr/spip.php?article161>

Vidéo : Sur l'écran de sa console de jeu, un jeune homme voit l'écran représenté ci-dessous :

Différentes activités (lire les coordonnées d'un point, placer un point dans un repère, etc...)

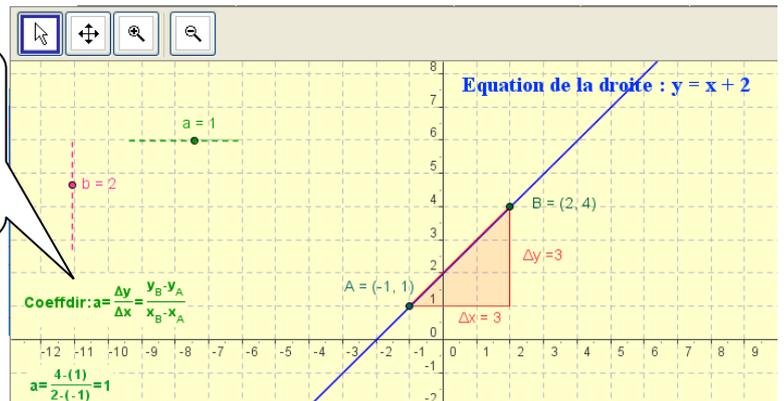


1- En utilisant le quadrillage, lire les coordonnées de l'avion, du navire et du sous marin entourés par un cercle
 Avion (.....;.....) ; Navire (.....;.....) ; Sous marin (.....;.....) .

3) **Les fonctions affines et linéaires** : Animation graphique.

http://artic.ac-besancon.fr/lp_maths_sciences/maths/en_ligne/geogebra/droite/applet_droite.htm

- Faire varier a et b.
 - Détermination graphique et par le calcul du coefficient directeur a.



4) Réaliser avec le tableur Excel le **tracé de la droite d'équation $y = 2x$** sur l'intervalle

$[-2 ; 2]$: <http://www.mathsciences.ac-versailles.fr/spip.php?article203>

- 5) Obtenir un **tableau de valeurs** à l'aide de la calculatrice (Casio fx 92): Power point.

<http://www.mathsciences.ac-versailles.fr/spip.php?article145>

Les différentes étapes qui permettent de compléter un tableau de valeurs rapidement et sans erreur à l'aide de la calculatrice.

COMPLÉTER UN TABLEAU DE VALEURS
 Etape 1 : Appuie sur **CALC**
 Etape 2 : Entre la valeur : -4
 Etape 3 : Appuie sur **EXE**
 La calculatrice donne : $f(-4) = 5$
 Complète le tableau avec les autres valeurs de x :

$$f(x) = x^2 + 2x - 3$$

x	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
f(x)	5	0	-3	-4	-3	0	5	12	21

VERIFICATION

$$f(-4) = (-4)^2 + 2 \times (-4) - 3$$

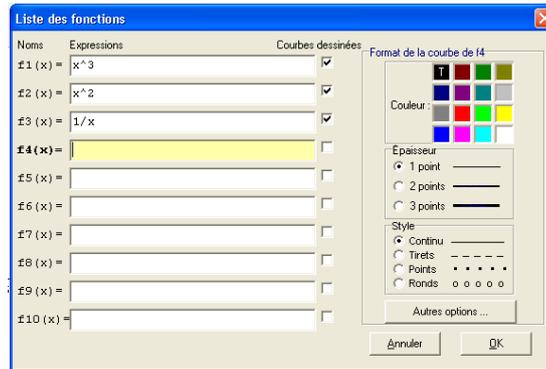
$$f(-4) = 16 + (-8) - 3$$

$$f(-4) = 5$$



- 6) Tracer de **fonctions usuelles** avec sine qua non (logiciel gratuit) : (aide pour l'utilisation du logiciel + activité)

<http://www.mathsciences.ac-versailles.fr/spip.php?article276>



- 7) **Fonctions linéaires et proportionnalité** : Calcul de rapport et représentation de nuages de points sur Excel à partir de situations concrètes :

http://www.ac-reims.fr/datrice/math-sciences/doc_peda/doc_math.htm

Représentation graphique de différentes situations de proportionnalités.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Le tableau ci-dessous donne l'intensité maximale qui peut circuler dans un conducteur de section correspondante :										
2											
3											
4	section	mm ²	S'	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35
5	intensité	A	I	10	16	20	32	45	63	80	100
6											
7	(Remarque : ce tableau ne tient pas compte ni de la longueur ni du cheminement des différents circuits :										
8											
9	Indiquer, si l'intensité est proportionnelle à la section.						aide 1		aide 2		
10	Utiliser la dernière ligne pour calculer les rapports.										
11											
12											
13											
14	Représenter la hauteur en fonction de la largeur en utilisant l'outil graphique.						aide 3				
15											
16	Indiquer si les points sont ou non alignés.										

arnaud poinsenet:
pour placer les points, suivre document papier distribué avec le travail à faire.

- 8) **Fonction affine** : température en fonction de l'altitude (document élève + Power point prof) : <http://www.maths-sciences.ac-aix-marseille.fr/maths/fonctions.html>

Mathématiques : tableau synoptique pour le collège

	CLASSE DE SIXIÈME	CLASSE DE CINQUIÈME	CLASSE DE QUATRIÈME	CLASSE DE TROISIÈME
Configurations, constructions et transformations	Cercle. Triangles, triangles particuliers. Rectangles, losange. Transformation de figures par symétrie axiale. Parallélogramme rectangle.	Parallélogramme. Construction de triangles (instruments et/ou logiciel géométrique). Concours des médiatrices d'un triangle. Transformation de figures par symétrie centrale. Prismes droits, cylindres de révolution.	Triangle : théorèmes relatifs aux milieux de deux côtés. Triangles déterminés par deux droites parallèles coupant deux sécantes ; proportionnalité de longueurs. Droites remarquables d'un triangle, leur concours. Triangle rectangle et son cercle circonscrit. Transformation de figures par translation. Pyramides, cône de révolution.	Polygones réguliers. Théorème de Thalès et réciproque. Transformation de figures par rotation ; composition de symétries centrales ou de translations. Vecteurs, somme de deux vecteurs. Sphère. Problèmes de sections planes de solides.
Repérage, distances et angles	Abscisses positives sur une droite graduée. Repérages par les entiers relatifs, sur une droite graduée (abscisse) et dans le plan (coordonnées).	Repérage sur une droite graduée, distance de deux points. Repérage dans le plan (coordonnées). Inégalité triangulaire.	Relation de proportionnalité : représentation graphique. Théorème de Pythagore et sa réciproque. Distance d'un point à une droite. Tangente à un cercle. Cosinus d'un angle aigu.	Représentation graphique d'une fonction linéaire ou affine. Coordonnées du milieu d'un segment. Coordonnées d'un vecteur. Distance de deux points. Trigonométrie dans le triangle rectangle.
Grandeurs et mesures	Périmètre et aire d'un rectangle, aire d'un triangle rectangle. Longueur d'un cercle. Volume d'un parallépipède rectangle à partir d'un pavage.	Somme des angles d'un triangle. Aire du parallélogramme, du triangle, du disque. Mesure du temps. Aire latérale et volume d'un prisme droit, d'un cylindre de révolution.	Grandeurs quotients courantes. Volume d'une pyramide, volume et aire latérale d'un cône de révolution.	Grandeurs composées. Aire de la sphère, volume de la boule.
Nombres et calcul numérique	Écriture décimale et opérations +, -, ×. Division par un entier : quotient et reste dans la division euclidienne, division approchée. Troncature et arrondi. Écriture fractionnaire du quotient de deux entiers, simplifications.	Successions de calculs, priorités opératoires. Produit de fractions. Comparaison, somme et différence de fractions de dénominateurs égaux ou multiples. Comparaison, somme et différence de nombres relatifs en écriture décimale.	Opérations (+, -, ×, ÷) sur les nombres relatifs en écriture décimale ou fractionnaire (non nécessairement simplifiée). Puissances d'exposant entier relatif. Notation scientifique des nombres. Touches $\sqrt{\quad}$ et cos d'une calculatrice ; inverses.	Calculs comportant des radicaux. Fractions irréductibles. Exemples simples d'algorithmes et applications numériques sur ordinateur.
Calcul littéral	 Substitution de valeurs numériques à des lettres dans une formule.	Égalités $k(a + b) = ka + kb$ et $k(a - b) = ka - kb$. Test d'une égalité ou d'une inégalité par substitution de valeurs numériques à une ou plusieurs variables.	Développement d'expressions. Effet de l'addition et de la multiplication sur l'ordre. Équations du premier degré à une inconnue.	Factorisation (identités). Problèmes se ramenant au premier degré. Inéquations. Systèmes de deux équations du premier degré à deux inconnues.
Fonctions numériques	Application d'un taux de pourcentage. Changements d'unités de longueur, d'aire. Étude d'exemples relevant ou non de la proportionnalité.	Mouvement uniforme. Calcul d'un pourcentage, d'une fréquence. Changements d'unités de temps et de volume. Coefficient de proportionnalité.	Vitesse moyenne. Calculs faisant intervenir des pourcentages. Changements d'unités pour des grandeurs quotients courantes. Applications de la proportionnalité.	Étude générale de l'effet d'une réduction, d'un agrandissement sur des aires, des volumes. Problèmes de changements d'unités pour des grandeurs composées. Fonctions linéaires et affines.
Représentation et organisation de données	Exemples conduisant à lire, à établir des tableaux, des graphiques.	Classes, effectifs d'une distribution statistique. Fréquences. Diagrammes à barres, diagrammes circulaires.	Effectifs cumulés. Fréquences cumulées. Moyennes. Initiation à l'usage de tableurs-grapheurs.	Approche de la comparaison de séries statistiques.

PHYSIQUE : tableau synoptique (BO n°10 du 15/10/1998)

5 ^e	4 ^e	3 ^e	2 ^{de}
Electricité			
Circuit électrique Conducteurs et isolants Montages en série et en dérivation	Mesures: intensités et tensions en courant continu Loi des nœuds Loi d'additivité des tensions	Résistance électrique loi d'Ohm "Courant" alternatif période, fréquence oscilloscope Production d'une tension alternative Puissance électrique énergie électrique	
Mécanique			
	L'état gazeux (chimie)	Mouvement Vitesse Notion de force Poids et masse Equilibre d'un objet soumis à 2 forces colinéaires	Exploration de l'espace Ordre de grandeurs (mesures) Relativité du mouvement Principe de l'inertie Gravitation universelle Calendrier, mesure de temps ; période et fréquence. L'air : l'état gazeux pression, température $PV = nRT$
Optique			
	Sources et détecteurs de lumière Propagation rectiligne de la lumière Vitesse Couleur	Lentilles : foyer, distance focale formation d'une image	Réfraction Spectres d'émission et d'absorption Messages de la lumière (longueur d'onde)

CHIMIE : tableau synoptique (BO N°10 DU 15/10/1998)

	5 ^e Eau et environnement	4 ^e L'air et le dioxygène	3 ^e Compétition des matériaux	2 ^{de} Le monde de la chimie
<i>Constitution de la matière</i>				
<i>Modèle de l'atome</i>		sphère rigide symbole	noyau + électrons -	noyau: n et p couche électronique élément chimique; classification périodique
<i>Modèle de la molécule</i>	existence forme	assemblage d'atomes formule brute		liaison covalente modèle de Lewis formule développée
<i>Modèle de l'ion</i>			existence des ions migration des ions formules	justification de la charge d'ions monoatomiques simples
<i>Transformation chimique</i>				
<i>Acide-bases</i>	caractère acide: le pH		solutions acides et basiques: HCl et NaOH action sur les métaux	
<i>Identification</i>	eau dioxyde de carbone	dioxygène	cations métalliques ion chlorure, H ₂	caractéristiques physiques : d, T_f, T_{eb}
<i>Oxydants-réducteurs</i>		combustions carbone et méthane	oxydation des métaux	
<i>Evolution d'un système chimique</i>		conservation des atomes, de la masse « équation-bilan »		équation de réaction ajustement stœchiométrie bilan de matière disparition du réactif limitant tableau d'avancement
<i>Etats de la matière et quantité de matière</i>				
<i>Description et définitions</i>	changement d'état cycle de l'eau l'eau solvant non miscibilité	état gazeux compressibilité interprétation moléculaire	édifices métalliques: empilement d'atomes	quantité de matière : -masse et volume molaires -concentration molaire (molécules)
<i>Mesures</i>	masse volume température	pression		Indice Concentration temps
<i>Techniques chimiques</i>				
	filtration décantation distillation ; CCM	chauffage à reflux décantation		extraction par solvant ; distillation, chromatographie chauffage à reflux
<i>Chimie organique</i>				
		synthèse d'un arôme	oxydation de matériaux organiques	synthèse d'espèces organiques