CAPLP Concours externe et CAFEP 2015

Section : Mathématiques – Physique–Chimie

Épreuve écrite sur dossier de mathématiques

Durée : 4 heures

Le sujet est constitué de trois exercices indépendants qui peuvent être traités dans un ordre quelconque

- Le premier exercice est un vrai faux avec justification.
- Le deuxième exercice est un exercice de nature pédagogique.
- Le troisième exercice est un exercice d'analyse comportant l'étude d'une fonction, d'une suite et de la résolution d'une équation différentielle.

Exercice 1

Préciser si chacune des propositions suivantes est vraie ou fausse, puis justifier la réponse. Une réponse non justifiée ne rapporte aucun point.

1. Soient f et g deux fonctions réelles dérivables sur $\mathbb{R}$ qui vérifient $f(x) \leqslant g(x)$ pour tout $x \in \mathbb{R}$ et $f(0) = g(0)$.
   On peut affirmer que $f'(0) \leqslant g'(0)$.
2. Soient f et g deux fonctions réelles dérivables sur $\mathbb{R}$ qui vérifient $f(x) \leqslant g(x)$ pour tout $x \in \mathbb{R}$ et $f(0) = g(0)$.
   On peut affirmer que $f'(x) \leqslant g'(x)$, pour tout $x \in \mathbb{R}$.
3. Soient f et g deux fonctions réelles dérivables sur $\mathbb{R}$ qui vérifient $f'(x) \leqslant g'(x)$ pour tout $x \in \mathbb{R}^+$ et $f(0) = g(0)$.
   On peut affirmer que $f(x) \leqslant g(x)$, pour tout $x \in \mathbb{R}^+$.
4. Dans l'espace rapporté à un repère $\left(\text{O},\ \vec{\imath},\ \vec{\jmath},\ \vec{k}\right)$, les vecteurs $\vec{u}\,(-1~;~2~;~1)$, $\vec{v}\,(3~;~2~;~-1)$ et $\vec{w}\,(5~;~6~;~-1)$ sont coplanaires.
5. L'équation complexe $\dfrac{z-2\text{i}}{1-z} = 1+\text{i}$, d'inconnue z, admet pour unique solution $1+\text{i}$.
   On rappelle que i désigne un nombre complexe tel que $\text{i}^2 = -1$.
6. Une entreprise de sondage réalise une enquête par téléphone. On admet que la probabilité que la personne contactée accepte de répondre est égale à $0,2$.
   Si un enquêteur contacte 50 personnes choisies de manière aléatoire et indépendante, la probabilité qu'au moins cinq personnes acceptent de lui répondre est supérieure à $0,95$.
7. Si n est un entier naturel, on note $I_n = \displaystyle\int_0^{+\infty} t^n \text{e}^{-t}\,\text{d}t$.
   Pour tout n entier naturel, I_n existe et vaut $n!$.
8. Une fabrique artisanale de jouets en bois vérifie la qualité de sa production avant sa commercialisation. Chaque jouet produit par l'entreprise est soumis à deux contrôles : d'une part l'aspect du jouet est examiné afin de vérifier qu'il ne présente pas de défaut de finition, d'autre part sa solidité est testée. Il s'avère, à la suite d'un grand nombre de vérifications que :

- 92 % des jouets sont sans défaut de finition
- parmi les jouets qui sont sans défaut de finition, 95 % réussissent le test de solidité
- 2 %des jouets ne setisfont à aucun des deux contrôles.

On prend au hasard le jouet parmi les jouets produits. On note S l'évènement : « le jouet réussit le test de solidité ». Alors $P(S) = 0,983$.

9. Dans l'espace rapporté à un repère orthonormé $\left(\text{O}, \overrightarrow{\imath}, \overrightarrow{\jmath}, \overrightarrow{k}\right)$, on considère la sphère (S) d'équation $x^2 + y^2 + z^2 = 9$ et le plan (Q) passant par le point $\text{A}(1~;~-2~;~1)$ et de vecteur normal $\overrightarrow{n}$ de coordonnées $(1~;~1~;~-2)$, La section de la sphère (S) et du plan (Q) est un cercle de rayon $R = \sqrt{\frac{15}{2}}$.

Exercice 2

Cet exercice de type pédagogique est construit autour de l'énoncé d'un problème sur la thématique « Développement durable ».
Il nécessite les annexes suivantes fournies à la fin de sujet :

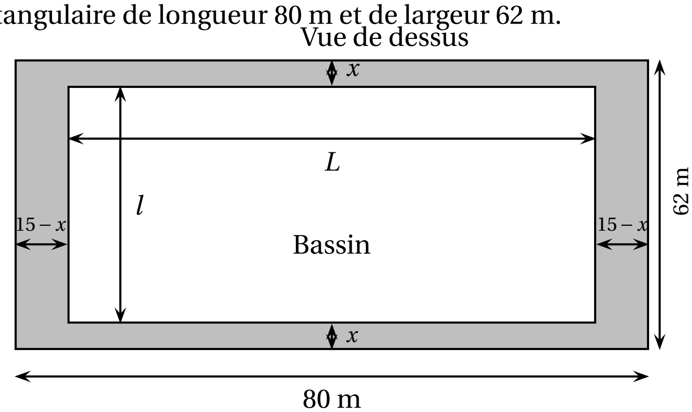
Annexe 1 : Grille nationale d'évaluation en mathématiques et en sciences physiques et chimiques (**cette annexe est à rendre avec la copie**)
Annexe 2 : Extrait du Bulletin officiel spécial numéro 2 du 19 février 2009

L'énoncé du problème, inspiré d'un ouvrage, est présenté ci-dessous. Il est destiné à des élèves de terminale professionnelle des groupements A et B.
Dans la suite de l'exercice, cet énoncé sera nommé « énoncé initial ».
Le travail demandé au candidat est présenté dans les parties A, B et C ci-dessous.

Énoncé initial

Pour l'implantation d'un bassin de filtration, une commune dispose d'une parcelle de terrain de forme rectangulaire de longueur 80 m et de largeur 62 m.

Pour des raisons techniques, il est nécessaire de conserver autour du bassin une surface engazonnée dont les dimensions, mesurées en mètres, sont décrites par le schéma ci-contre. Sur ce schéma, la partie grisée représente la surface engazonnée.

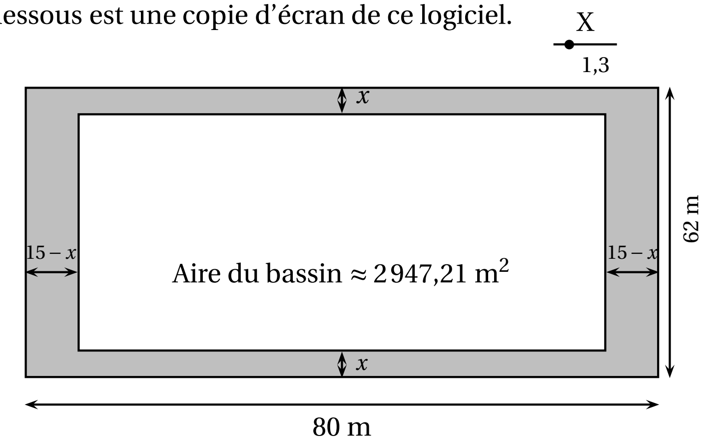


Les distances entre le bord du bassin et le bord extérieur de la surface engazonnée doivent être supérieures ou égales à 2 m. Pour satisfaire les besoins de la commune, la surface requise pour le bassin doit dépasser 3 000 m^2.

Après avoir vérifié qu'il est possible d'implanter le bassin de filtration sur la parcelle de terrain, déterminer les dimensions de ce bassin pour que la surface du bassin de filtration ait une aire maximale.

Partie A : première problématique pour le candidat

Vous êtes enseignent **en classe de seconde professionnelle** et vous souhaitez faire résoudre par vos élèves le problème d'implantation du bassin d'aire maximale, à l'aide des outils numériques. Vous avez distribué « l'énoncé initial » à vos élèves.
La salle dans laquelle vous êtes avec vos élèves de seconde est dotée de calculatrices et d'ordinateurs sur lesquels sont installés des logiciels de géométrie dynamique, des tableurs et des grapheurs, **outils numériques que les élèves savent déjà utiliser**.
Vous avez préparé pour cette séance un fichier à l'aide d'un logiciel de géométrie dynamique.
La figure ci-dessous est une copie d'écran de ce logiciel.



Copie d'écran du fichier de géométrie dynamique

1. En prenant en compte toutes les contraintes de l'énoncé initial, indiquez quelles sont les valeurs minimale et maximale pour le curseur nommé X dans ce fichier. Justifiez votre réponse.
2. Vous envisagez un scénario de classe utilisant ce fichier et permettant aux élèves de trouver expérimentalement une solution au problème posé par
« l'énoncé initial ».
Ce scénario comprendra au moins les trois phases suivantes :
   - une phase d'appropriation du problème par les élèves,
   - une phase d'expérimentation,
   - une phase de synthèse.

   Pour chacune de ces trois phases, indiquez les consignes que vous donneriez aux élèves.

Partie B : deuxième problématique pour le candidat

Vous êtes enseignant en classe de première professionnelle et vous souhaitez vous inspirer de l'énoncé initial pour concevoir une activité.

1. Élaborer une série de questions conduisant les élèves à montrer que le problème posé revient à déterminer le maximum sur l'intervalle $[2;\ 13]$ de la fonction f à valeurs réelles définie par

$$f(x) = -4x^2 + 24x + 3\,100$$

sous la contrainte $f'(x) > 3\,000$.

2. Décrire les différentes étapes de l'utilisation d'un outil numérique dé votre choix (calculatrice, logiciel de géométrie dynamique ou tableur), qui permettraient à un élève de première professionnelle de conjecturer la valeur du maximum de la fonction f.
3. Démontrer en utilisant uniquement des connaissances et capacités du programme de première professionnelle que 3 136 est le maximum de f sur l'intervalle $[2\,;\,13]$ puis répondre à la question posée par l'énoncé initial.

Partie C : troisième problématique pour le candidat

Vous êtes enseignant **en classe de terminale professionnelle** et vous souhaitez vous inspirer de l'énoncé pour construire une évaluation.
Cette évaluation est destinée à un groupe classe de 15 élèves de terminale professionnelle (groupements A et B), pour une durée de 50 minutes, et nécessitera l'utilisation des TIC.

Questions pour le candidat :

1. À partir de l'énoncé initial, construisez une évaluation en respectant impérativement les quatre contraintes suivantes :
   a. élaborez une série de questions (numérotées) conduisant l'élève à résoudre le problème en utilisant la notion de dérivée. Il conviendra notamment :
   - de proposer une entrée graduelle pour le traitement du problème, avec une (ou des) première(s) question(s) qui évalue(nt) la compréhension de l'énoncé et des enjeux posés par la problématique relative à l'aire du bassin;
   - d'organiser les questions de façon cohérente;
   - de proposer une activité adaptée au niveau visé et qui soit réalisable en 50 minutes par un élève de terminale professionnelle;

   b. toutes les compétences de la grille nationale d'évaluation en mathématiques et en sciences physiques et chimiques devront être abordées dans l'évaluation proposée;

   c. cette évaluation comprendra également une partie expérimentale mettant en oeuvre les capacités liées à l'utilisation des TIC;

   d. cette évaluation comprendre **au moins un appel** du professeur qui lui permettra de s'assurer de la compréhension du problème, et/ou d'évaluer le degré de maîtrise des capacités expérimentales.
2. Indiquez et justifiez **la place de cet (de ces) appel(s)** dans l'évaluation proposée à la question précédente, ainsi que ce qui sera évalué lors de chaque entretien avec l'élève.
3. Précisez la (ou les) tâche(s) expérimentale(s) proposée(s) aux élèves (actions à effectuer par les élèves et productions attendues).
4. Complétez sur la grille donnée en **annexe 1, à rendre complétée avec la copie** :
   - la liste des capacités, connaissances et attitudes évaluées en vous aidant des extraits du programme de terminale professionnelle fournis en annexe 2;
   - la colonne « question » dans laquelle seront listés les numéros des questions en face des compétences évaluées.
5. Rédigez un corrigé de la série de questions que vous avez élaborées à la question 1. a. de cette partie C. Ce corrigé est destiné à **des élèves de terminale profesionnelle**.

Exercice 3

Cet exercice est construit autour de la fonction f à variable réelle définie par :

$$\left\{\begin{array}{lcl} f(0) & = & 0 \\ f(x) & = & \dfrac{x}{\ln x} \quad \text{si } x \in I \setminus \{0\} \text{ où } I \text{ est un sous-ensemble de } \mathbb{R}\end{array}\right.$$

Partie A : étude d'une fonction

1. Déterminer le plus grand sous-ensemble 1 de R SlU lequel f est définie.
2. Montrer que f est continue en 0, dérivable en 0 et déterminer $f'(0)$.
3. Justifier que f est une fonction à dérivée continue sur $[0 ; 1[$.
4. Dresser le tableau de variations de f après avoir déterminé les limites eux bornes de son ensemble de définition.
5. Montrer que pour tout réel $x \geqslant \mathrm{e}$, on a $0 \leqslant f'(x) \leqslant \dfrac{1}{4}$.
6. En déduire que pour tout réel $x \geqslant \mathrm{e}$, on a $0 \leqslant -\mathrm{e} \leqslant \dfrac{1}{4}(x - \mathrm{e})$.

Partie B : étude d'une suite

On considère la suite (v_n) définie par $v_0 = 3$ et $v_{n+1} = \dfrac{v_n}{\ln(v_n)}$ pour tout n entier naturel.

1. Montrer que la suite (v_n) est bien définie et que pour tout n entier naturel, $v_n \geqslant \mathrm{e}$.
2. Justifier que la suite (v_n) est une suite convergente.
3. La copie d'écran d'un tableur reproduite ci-contre donne les valeurs approchées des premiers termes de la suite (v_n).
   Quelle formule a-t-on saisie en cellule B3 avant recopie vers le bas pour l'afficher ces valeurs ?

	A	B
1	n	v_n
2	0	3,000 00
3	1	2,730 72
4	2	2,718 31
5	3	2,718 28
6	4	2,718 28
7	5	2,718 28
8	6	2,718 28
9	7	2,718 28
10	8	2,718 28
11		

4. Montrer que, pour tout n entier naturel,
   $|v_n - \mathrm{e}| \leqslant \dfrac{1}{4^n} \times |3 - \mathrm{e}| \leqslant \dfrac{1}{4^n}$.
5. Déterminer la limite de la suite (v_n).
6. Résoudre l'inéquation d'inconnue n, $\dfrac{1}{4^n} \leqslant 10^{-2}$, où n est un nombre entier naturel.

7. En utilisant l'étude faite dans cette partie B, écrire un algorithme en langage naturel qui permet de déterminer une valeur approchée de e à 10^{-12} près.

Partie C : équations différentielles

1. On considère l'équation différentielle (E_1) d'inconnue y :

$$x^2 y' + xy = 1\,(E_1)$$

a. Résoudre sur $]0\,;\,+\infty[$ l'équation sans second membre associée à (E_1).

b. Chercher une solution particulière y_0 de (E_1) sur $]0\,;\,+\infty[$ sous la forme : $y_0(x) = \dfrac{g(x)}{x}$ où g est une fonction dérivable sur $]0\,;\,+\infty[$.

c. Résoudre (E_1) sur $]0\,;\,+\infty[$.

d. Montrer que les solutions de (E_1) sur $]0\,;\,+\infty[$ s'écrivent sous la forme $x \longmapsto \dfrac{\ln(ax)}{x}$ avec a réel strictement positif.

e. Montrer que les solutions de (E_1) définies sur l'intervalle $J =]1\,;\,+\infty[$ qui ne s'annulent pas sur J sont de la forme $x \longmapsto \dfrac{\ln(ax)}{x}$ avec $a \geqslant 1$.

2. Soit (E_2) l'équation différentielle d'inconnue z :

$$-x^2 z' + xz = z^2, \quad x \in J\,(E_2)$$

a. Montrer que « z est une solution de (E_2) qui ne s'annule pas sur J » est équivalent à « $y = \dfrac{1}{z}$ est une solution de (E_1) qui ne s'annule pas sur J ».

b. En déduire les solutions de (E_2) définies sur J qui ne s'annulent pas sur cet intervalle.

ANNEXE 1

Grille nationale d' évaluation en mathématiques et en sciences physiques et chimiques

GRILLE NATIONALE D'ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES ET EN SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

1. Liste des capacités, connaissances et attitudes évaluées

Capacités	
Connaissances	
Attitudes	

2. Évaluation [1]

Compétences [2]	Capacités	Questions	Appréciation du niveau d'acquisition [3]
S'approprier	Rechercher, extraire et organiser l'information		
Analyser Raisonner	Émettre une conjecture, une hypothèse. Proposer une méthode de résolution,un protocole expérimental		
Réaliser	Choisir une méthode de résolution, un protocole expérimental Exécuter une méthode de résolution, expérimenter, simuler		
Valider	Contrôler la vraisemblance d'une conjecture, d'une hypothèse. Critiquer un résultat, argumenter.		
Communiquer	Rendre compte d'une démarche, d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit.		/10

1. Des appels permettent de s'assurer de la compréhension du problème et d'évaluer le degré de maîtrise de capacités expérimentales et la communication orale. Il y en a au maximum 2 en mathématiques et 3 en sciences physiques et chimiques.

En mathématiques : l'évaluation des capacités expérimentales - émettre une conjecture, expérimenter, simuler, contrôler la vraisemblance d'une conjecture - se fait à travers la réalisation de tâches nécessitant l'utilisation des TIC (logiciel avec ordinateur ou calculatrice). Si cette évaluation est réalisée en seconde, première ou terminale professionnelle, 3 points sur 10 y sont consacrés.

2. L'ordre de présentation ne correspond pas à un ordre de mobilisation des compétences. La compétence « être autonome, faire preuve d'initiative » est prise en compte au travers de l'ensemble des travaux réalisés. les appels sont des moments privilégiés pour en apprécier le degré d'acquisition.

3. Le professeur peut utiliser toute forme d'annotation lui permettant d'évaluer l'élève (le candidat) par compétences.

ANNEXE 2 page 1

Extrait du Bulletin officiel spécial numéro 2 du 19 février 2009

Extraits du préambule commun

Privilégier une démarche d'investigation

Cette démarche initiée au collège, s'appuie sur un questionnement des élèves relatif au monde réel.
Elle permet la construction de connaissances et de capacité à partir de situations problèmes motivantes et proches de la réalité pour conduire l'élève à :

— définir l'objet de son étude ;
— rechercher, extraire et organiser l'information utile (écrite orale, observable) ;
— inventoriez les paramètres et formuler des hypothèses ou des conjectures ;
— proposer et réaliser un protocole expérimental permettant de valider ces hypothèses ou de les infirmer (manipulations, mesures, calculs) ;
— choisir un mode de saisie et d'exploitation des données recueillies lors d'une expérimentation ;
— élaborer et utiliser un modèle théorique ;
— énoncer une propriété et en estimer les limites

S'appuyer sur l'expérimentation

Le travail expérimental en mathématiques s'appuie sur des calculs numériques, sur des représentations ou des figures. Il permet d'émettre des conjectures en utilisant les TIC.
Le travail expérimental en sciences physiques et chimiques permet en particulier aux élèves :

— d'exécuter un protocole expérimental en respectant et/ou en définissant les règles élémentaires de sécurité ;
— de réaliser un montage à partir d'un schéma ou d'un document technique ;
— d'utiliser des appareils de mesure et d'acquisition de données ;
— de rendre compte des observations d'un phénomène, de mesures ;
— d'exploiter et d'interpréter les informations obtenues à partir de l'observation d'une expérience réalisée ou d'un document technique

Intégrer les TIC dans les apprentissages

L'outil informatique (ordinateurs et calculatrice) doit être utilisé pour développer des compétences en mathématiques et en sciences physiques et chimiques.
L'objectif n'est pas de développer des compétences d'utilisation de logiciels mais d'utiliser ces outils afin de favoriser la réflexion des élèves, l'expérimentation et l'émission de conjectures.

L'utilisation d'un tableur, d'un grapheur, d'un logiciel de géométrie dynamique ou d'une calculatrice graphique facilite l'apprentissage des concepts et la résolution des problèmes.
L'utilisation de l'expérimentation assistée par ordinateur est privilégiée dès que celle-ci facilite la manipulation envisagée et son exploitation (étude de phénomènes transitoires, mise en évidence des facteurs influents sur le phénomène observé, exploitation d'une série de mesures conduisant à une modélisation, etc.)
Dans ce contexte l'enseignement des mathématiques et des sciences physiques et chimiques participe à la maîtrise des technologies usuelles de l'information et de la communication. Il contribue ainsi à la validation du B2i.

Annexe 2 – Page 2

Classe de seconde professionnelle

2.3 Notion de fonction

À partir de situations issues des autres disciplines ou de la vie courante ou professionnelle, l'objectif de ce module est de donner quelques connaissances et propriétés relatives à la notion la fonction.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Utiliser une calculatrice ou un tableur grapheur pour obtenir sur un intervalle : — l'image d'un nombre réel par une fonction donnée (valeur exacte au arrondie) ; — un tableau de valeurs d'une fonction donnée (valeurs exactes ou arrondies) ; — la représentation graphique d'une fonction donnée Exploiter une représentation graphique d'une fonction sur un intervalle donné pour obtenir : — l'image d'un nombre réel par une fonction donnée ; — un tableau de valeurs d'une fonction donnée. Décrire les variations d'une fonction avec à vocabulaire adapté ou un tableau de variation.	Vocabulaire élémentaire sur les fonctions : — image ; — antécédents ; — croissance, décroissance ; — maximum, minimum	L'intervalle d'étude de chaque fonction étudiée et donné. Le vocabulaire est utilisé en situation sans introduire de définitions formelles. La fonction est donnée par une représentation graphique.

3.2 Géométrie et nombres

Les objectifs de ce module sont d'appliquer quelques théorèmes et propriétés vu au collège et d'utiliser les formules d'aires et de volumes. Les théorèmes et formules de géométrie permettent d'utiliser les quotients, les racines carrées, les valeurs exactes, les valeurs arrondies en situation. Leur utilisation est justifiée par le le calcul d'une longueur d'une air volume capacité connaissance commentaire utiliser les théorèmes et les formules pour calculer, d'une aire, d'un volume.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Utiliser les théorèmes et les formules pour : — calculer la longueur d'un segment, d'un cercle ; — calculer la mesure en degré d'un angle ; — calculer l'aire d'une surface ; — calculer le volume d'un solide ; — déterminer les effets d'un agrandissement ou d'une réduction sur les longueurs les aires et les volumes.	Sommes des mesures en degrés des angles d'un triangle. Formule donnant la longueur d'un cercle à partir de celle de son rayon. Le théorème de Pythagore. Le théorème de Thalès dans le triangle. Formule de l'aire d'un triangle, d'un carré, d'un rectangle, d'un disque. Formule du volume d'un cube, d'un parallélépipède rectangle.	La connaissance des formules du volume d'une pyramide, d'un cône, d'un cylindre, d'une sphère n'est pas exigible. Les relations trigonométriques dans le triangle rectangle sont utilisées en situation si le secteur professionnel le justifie.

Annexe 2 – Page 3

Classe de première professionnelle

Le programme de première professionnelle ce composé se compose d'un tronc commun (TC) et d'une partie spécifique (SPE) dont les contenus mathématiques sont indiqués dans le tableau suivant :

	Intitulé	Grpt A	Grpt B	Grpt C
TC	Statistique à une variable			
	Fluctuation d'une fréquence selon les échantillons, probabilités			
	Suites numériques 1			
	Fonctions de la forme $f+g$ et kf			
	Du premier au second degré			
	Approcher une courbe avec des droites			
SPE	Vecteurs 1			
	Trigonométrie 1			

2. 3. Du premier au second degré (groupements A, B et C)

L'objectif ce module est d'étudier et d'exploiter des fonctions du second degré et de résoudre des équations du second degré pour traiter certains problèmes issus de la géométrie, d'autres disciplines de la vie courante ou professionnelle.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Utiliser les TIC pour compléter un tableau de valeurs, représenter graphiquement, estimer le maximum ou le minimum d'une fonction polynôme du second degré et conjecturer son sens de variation sur un intervalle.	Expression algébrique, nature et allure de la courbe représentative de la fonction $f\ :\ x \longmapsto ax^2+bx+c$ (a réel non nul, b et c réels) en fonction du signe de a.	
Résoudre algébriquement et graphiquement avec ou sans TIC, une équation du second degré à une inconnue à coefficients numériques fixés. Déterminer le signe du polynôme ax^2+bx+c (a réel non nul, b et c réels).	Résolution d'une équation du second degré à une inconnue à coefficients numériques fixés.	Dans les énoncés de problèmes ou exercices les formules sont à choisir dans un formulaire spécifique de donné en annexe. Former les élèves à la pratique d'une démarche de résolution de problèmes. La résolution de l'équation $ax^2+bx+c=0$ et la connaissance de l'allure de la courbe d'équation $y=ax^2+bx+c$ permettent de conclure sur le signe du polynôme.

Annexe 2 – Page 3

Classe de terminale professionnelle

Le programme de terminale professionnelle se compose d'un tronc commun (PC) et d'une partie spécifique (SPE) dont les contenus mathématiques sont indiqués dans le tableau suivant :

	Intitulé	Grpt A	Grpt B	Grpt C
TC	Statistiques à deux variables. Probabilités			
	Suites numériques 2			
	Fonction dérivée et étude des variations d'une fonction			
SPE	Fonctions exponentielles et logarithme décimal			
	Fonctions logarithmes et exponentielles			
	Géométrie dans le plan et dans l'espace : consolidation			
	Vecteurs 2			
	Trigonométrie 2			

2. 2 Fonction dérivée et étude des variations d'une fonction (groupements A, B et C)

Capacités	Connaissances	Commentaires
Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction	Fonction dérivée d'une fonction dérivable sur un intervalle I. Fonctions dérivées des fonctions de référence : $x \longmapsto ax+b$ (a et b réels), $x \longmapsto x^2$, $x \longmapsto \dfrac{1}{x}$, $x \longmapsto \sqrt{x}$ et $x \longmapsto x^3$. Notation $f'(x)$. Dérivée du produit, d'une fonction par une constante, de la somme de deux fonctions.	Étant donnée une fonction f dérivable sur un intervalle I, la fonction qui à tout nombre x de I associe le nombre dérivé de la fonction f en x est appelée fonction dérivée de la fonction f sur I et est notée f'. Dans les énoncés de problème ou d'exercices, les formules admises sont à choisir dans un formulaire spécifique donné en annexe. Appliquer ces formules à des exemples ne nécessitant aucune virtuosité de calcul. Les formules seront progressivement mises en œuvre pour déterminer les dérivées de fonctions polynômes de degrés inférieurs ou égal à 3.
Étudier sur un intervalle donné, la variation d'une fonction à partir du calcul et de l'étude du signe de sa dérivée. Dresser son tableau de variation. Déterminer un extremum d'une fonction sur un intervalle donné à partir de son sens de variation.	Théorème liant, sur un intervalle, le signe de la dérivée d'une fonction au sens de variation de cette fonction.	Les théorèmes liants le sens de variation d'une fonction et le signe de sa dérivée seront admis. Le tableau de variations est un outil d'analyse, de réflexion voire de preuve. Constater à l'aide de la fonction cube, que le seul fait que sa dérivée s'annule ne suffit pas pour conclure qu'une fonction possède un extremum.