BTS SYSTEMES CONSTRUCTIFS BOIS ET HABITAT

BTS « Systèmes Constructifs bois et habitat »

1. **Extraits du référentiel :**

L'enseignement des mathématiques dans les sections de techniciens supérieurs Systèmes Constructifs Bois et Habitat se réfère aux dispositions figurant aux annexes I et II de l'arrêté du 4 juin 2013 fixant les objectifs, les contenus de l'enseignement et le référentiel des capacités du domaine des mathématiques pour les brevets de techniciens supérieurs.

2. **Règlement d'examen et définition des épreuves :**

Le contrôle en cours de formation comporte deux situations d'évaluation. Chaque situation d'évaluation, d'une durée de cinquante-cinq minutes, fait l'objet d'une note sur 10 points coefficient 1.

Il s'agit d'évaluer les aptitudes à mobiliser les connaissances et compétences pour résoudre des problèmes, en particulier :
– s'informer ;
– chercher ;
– modéliser ;
– raisonner, argumenter ;
– calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie ;
– communiquer.
L'un au moins des exercices de chaque situation comporte une ou deux questions dont la résolution nécessite l'utilisation de logiciels (implantés sur ordinateur ou calculatrice). La présentation de la résolution de la (les) question(s) utilisant les outils numériques se fait en présence de l'examinateur.

La première situation d'évaluation permet l'évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associés aux modules du programme de mathématiques suivants :

– Fonctions d'une variable réelle, à l'exception du paragraphe « *Courbes paramétrées* ».
– Calcul intégral, à l'exception du paragraphe « Formule d'intégration par parties ».
– Statistique descriptive.
– Probabilités 1 .
– Probabilités 2, à l'exception du paragraphe « *Exemples de processus aléatoires* ».

La deuxième situation d'évaluation permet l'évaluation, par sondage, des contenus et des capacités associés aux modules du programme de mathématiques suivants :
– Équations différentielles.
– Statistique inférentielle.
– Configurations géométriques.
– Calcul vectoriel.

3. Etude d’une situation problème sur les fonctions d'une variable réelle étudiée en 1ère année :

<u>Structure de l’étude</u> :

3.1 Croisement de programmes sur la notion de fonctions d'une variable réelle :

Dans le cadre de la modulation, telle qu'elle est présentée dans le guide pédagogique académique des dispositifs de passerelles Bac Pro-BTS (annexe 5), il est important de travailler sur la continuité des programmes. Ceci nécessite de réaliser un croisement des programmes pour recenser les notions étudiées ou non, en Bac Pro et qui seront réinvesties en 1ère année de STS, en fonction du groupement et de la spécialité du Bac Pro concernée.

<table>
<tr><th colspan="2">Programme de terminale bac pro</th><th rowspan="2">Notions à articuler</th><th colspan="2">Programme de BTS</th></tr>
<tr><th>Capacités</th><th>Connaissances</th><th>CONTENUS</th><th>CAPACITÉS ATTENDUES</th></tr>
<tr><td>Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction.</td><td>Fonction dérivée d'une fonction dérivable sur un intervalle I.
Fonctions dérivées des fonctions de référence $x \mapsto ax + b$ (a et b réels), $x \mapsto x^2$, $x \mapsto \frac{1}{x}$, $x \mapsto \sqrt{x}$ et $x \mapsto x^3$.
Notation $f'(x)$.
Dérivée du produit d'une fonction par une constante, de la somme de deux fonctions.</td><td rowspan="4">Il est important que les élèves maîtrisent les représentations graphiques des fonctions usuelles aux programmes du bac pro, ainsi que celles de la fonction exponentielle et de la fonction ln.

Une aisance est à développer pour la lecture graphique :
• d'une image
• des éventuels antécédents d'un réel donné
• des solutions d'une équation
• des solutions d'une inéquation
• d'un extremum
• du sens de variation d'une fonction
• du signe d'une fonction
• d'un nombre dérivé.
Le calcul de la dérivée d'un produit et d'un quotient de deux fonctions est à renforcer.

Entrainer les élèves, dans des situations simples à :
• calculer des images
• représenter des fonctions définies par morceaux
• résoudre des équations et des inéquations du premier et du second degré
• résoudre des équations et des inéquations mettant en œuvre les fonctions exponentielle et logarithme népérien.</td><td>Fonctions de référence

Fonctions affines.
Fonctions polynômes de degré 2.
Fonctions logarithme népérien et exponentielle de base e.
Fonction racine carrée.
Fonctions sinus et cosinus.
Fonctions tangente et arctangente.</td><td>• Représenter une fonction de référence et exploiter cette courbe pour retrouver des propriétés de la fonction.</td></tr>
<tr><td>Étudier, sur un intervalle donné, les variations 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.</td><td>Théorème liant, sur un intervalle, le signe de la dérivée d'une fonction au sens de variation de cette fonction.</td><td rowspan="2">Dérivation

Dérivée des fonctions de référence.

Dérivée d'une somme, d'un produit et d'un quotient.

Dérivée de fonctions de la forme : $x \mapsto u^n(x)$ avec n entier naturel non nul,
$x \mapsto \ln(u(x))$ et
$x \mapsto e^{u(x)}$.</td><td rowspan="2">• Calculer la dérivée d'une fonction :
– à la main dans les cas simples ;
– à l'aide d'un logiciel de calcul formel dans tous les cas.

• Étudier les variations d'une fonction simple.

• Exploiter le tableau de variation d'une fonction f pour obtenir :
– un éventuel extremum de f ;
– le signe de f ;
– le nombre de solutions d'une équation du type $f(x) = k$.

• Mettre en œuvre un procédé de recherche d'une valeur approchée d'une racine.</td></tr>
<tr><td>Étudier les variations et représenter graphiquement la fonction logarithme népérien, sur un intervalle donné.</td><td>Fonction logarithme népérien $x \mapsto \ln x$.
Définition du nombre e.

Propriétés opératoires de la fonction logarithme népérien.</td></tr>
<tr><td>Étudier les variations et représenter graphiquement la fonction logarithme décimal, sur un intervalle donné.

Exploiter une droite tracée sur du papier semi-logarithmique</td><td>Fonction logarithme décimal
$x \mapsto \log x$.

Propriétés opératoires de la fonction logarithme décimal.</td><td>Limites de fonctions
Asymptotes parallèles aux axes :
– limite finie d'une fonction à l'infini ;
– limite infinie d'une fonction en un point.

Limite infinie d'une fonction à l'infini. Cas d'une asymptote oblique.</td><td>• Interpréter une représentation graphique en termes de limite.

• Interpréter graphiquement une limite en termes d'asymptote.</td></tr>
</table>

Interpréter e^b comme la solution de l'équation $\ln x = b$. Étudier les variations et représenter graphiquement la fonction $x \mapsto e^x$ sur un intervalle donné.	La fonction exponentielle $x \mapsto e^x$. Propriétés opératoires de la fonction exponentielle de base e.	• calculer des dérivées en sachant exploiter un formulaire. • Etudier le signe d'une dérivée. • Dresser un tableau de variation (en prenant soin de vérifier la cohérence du tableau avec le graphique donné par la calculatrice)	Limites et opérations.	• Déterminer la limite d'une fonction simple. • Déterminer des limites pour des fonctions de la forme : $x \mapsto u^n(x)$, n entier naturel non nul ; $x \mapsto \ln(u(x))$; $x \mapsto e^{u(x)}$.
Étudier les variations des fonctions $x \mapsto e^{ax}$ (a réel non nul).	Dérivée des fonctions $x \mapsto e^{ax}$ (a réel non nul).		Fonction paire, fonction impaire, fonction périodique : – définition ; – interprétation graphique. Calculs de dérivées : – dérivée de $x \mapsto \tan x$ et $x \mapsto \arctan x$; – dérivée de $t \mapsto \cos(\omega t + \varphi)$ et $t \mapsto \sin(\omega t + \varphi)$, ω et φ étant réels ; – dérivée d'une fonction de la forme $x \mapsto \arctan(u(x))$.	• Exploiter la représentation graphique d'une fonction pour en déterminer des propriétés de périodicité et parité. • Représenter graphiquement une fonction simple ayant des propriétés de parité ou de périodicité. • Étudier les variations d'une fonction simple.
Résoudre des équations du type $e^{ax} = b$ et des inéquations du type $e^{ax} \geq b$ (ou $e^{ax} \leq b$). Résoudre des équations du type $\ln(ax) = b$ (avec $a > 0$) et des inéquations du type $\ln(ax) \geq b$ (ou $\ln(ax) \leq b$) (avec $a > 0$).	Processus de résolution d'équations du type $e^{ax} = b$ et d'inéquations du type $e^{ax} \geq b$ (ou $e^{ax} \leq b$). Processus de résolution d'équations du type $\ln(ax) = b$ (avec $a > 0$) et des inéquations du type $\ln(ax) \geq b$ ou du type $\ln(ax) \leq b$ (avec $a > 0$).		Fonctions rationnelles : décomposition en éléments simples.	• Déterminer la décomposition en éléments simples d'une fonction rationnelle : – à la main dans les cas simples ; – à l'aide d'un logiciel de calcul formel dans tous les cas.

3.2 Présentation de l'activité.

<u>Contexte</u> :

Le problème initial, la problématique n°1, la série d'exercices et la problématique n°2 ont été proposés à une classe de première année de BTS SCBH comprenant six étudiants apprentis d'origines diverses : 4 bacheliers professionnels, 1 bachelier STI-2D ayant fait une première année de DUT génie mécanique, 1 bachelier STI-2D ayant fait une année de BTS électronique. Cela a représenté deux séances de 2 heures lors de l'entrée en formation des élèves.

<u>Objectifs</u> :

- Expliciter l'objectif général évaluable du module sur les fonctions à une variable : modéliser une situation par une fonction ;

<u>Problème initial</u> :

- Commencer par une situation problème contextualisée type problème ouvert pour :
  1. montrer aux élèves issus de la voie professionnelle qu'il existe une continuité dans le type d'activités proposées en formation BTS (problèmes ouverts contextualisés);
  2. mettre en évidence leur esprit créatif et par conséquent jauger leur potentiel (plusieurs méthodes de résolution sont acceptées) ;
  3. montrer que les méthodes proposées manquent d'efficacité ou que leur mise en œuvre n'est pas aboutie ;
  4. favoriser des modalités de travail variées.

<u>Problématique n°1</u> :

- Expliciter l'objectif intermédiaire (déterminer le sens de variation d'une fonction de référence) en proposant la problématique n°1 de façon à les habituer :
  1. à gérer différentes ressources (fiches mémo, technique, méthodologique) pour développer leur autonomie ;
  2. aux appels qui permettent de s'exprimer oralement, de mettre en évidence les compétences travaillées tout en les explicitant et auxquels ils seront confrontés lors des évaluations et notamment au cours du ccf ;
  3. aux confrontations d'idées, aux contradictions, aux discussions ;
  4. à rendre compte (écrit et oral).

<u>Série d'exercices n°1</u> :

- automatiser les connaissances et les capacités par le biais d'une série d'exercices.

<u>Problématique n°2</u> : évaluation formative.

- évaluer fréquemment les élèves pour qu'ils se rendent compte de leurs progrès et pour que le professeur dispose d'un maximum d'indications pour adapter les activités suivantes aux besoins identifiés.

Pré-requis :

Grâce aux documents ressources et aux fiches techniques distribuées au début de cette séquence, aucun pré-requis n'est nécessaire.

Capacités et contenus travaillés :

Ce début de séquence a pour objectif d'introduire simultanément les deux premières parties du module sur les fonctions à une variable : fonctions de référence et dérivation.

Ils figurent dans le programme de BTS paru au Journal officiel de la république française du 22 juin 2013 et au Bulletin officiel de l'enseignement supérieur et de la recherche et au Bulletin officiel de l'éducation nationale du 4 juillet 2013.

CONTENUS	CAPACITÉS	COMMENTAIRES
Fonctions de référence		
Fonctions affines	• Représenter une fonction de référence et exploiter cette courbe pour retrouver des propriétés de la fonction.	On demandera aux étudiants de résoudre f(x) = k selon la méthode algébrique et graphique (voir paragraphe suivant sur les compétences)
Dérivation		
Dérivée des fonctions de référence	• Calculer la dérivée d'une fonction • étudier les variations d'une fonction simple	On insistera sur l'intérêt de construire le tableau de variation d'une fonction pour configurer l'affichage de son graphe.

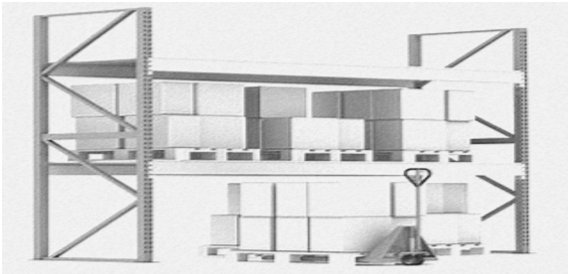
Remarque :

Ce début de séquence ne permet d'aborder qu'une partie des capacités visées par ces deux premières parties du module.

3.3 L'activité

<u>Objectif final</u> : modéliser par une fonction des phénomènes continus issus des disciplines scientifiques et techniques.

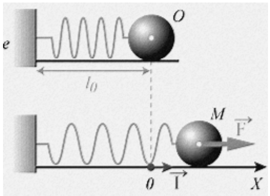
<u>Fonction d'une variable - Problème initial</u> :



Coût total annuel du stock d'une entreprise*. Une bonne gestion permet d'optimiser le coût total annuel C du stock d'une entreprise. Il dépend du nombre x de commandes annuelles. On note f la fonction coût total annuel du stock définie sur [1 ; 50]par* $f(x) = \frac{7500}{x} + 75x$.

Quel est le nombre de commandes annuelles pour que le coût total du stock soit minimal ?

<u>Fonction d'une variable - Problématique n°1</u> :



La longueur L (en mètres) d'un ressort dépend de la force appliquée F (en Newton) telle que

$$L = L_0 + \frac{F}{x}$$

où k = 14 N/m et L_0 = 10 centimètres.

On modélise la situation par la fonction f définie sur [0 ; 2] par $f(x) = 0{,}10 + \frac{x}{14}$.

Quelle force F faut-il appliquer au ressort pour que sa longueur soit L = 15 cm ?

Documentation – mémo n°1 page 1 et mémo n°2

1. Concevoir une démarche permettant de donner le sens de variation de la fonction *f*.

(noter vos idées)

2. **Appeler le professeur pour lui présenter cette démarche.**

<u>s'informer</u>		<u>chercher</u>		modéliser		argumenter		calculer		<u>communiquer</u>	

3. Construire le tableau de variations de la fonction *f*.

4. Résoudre *f(x) = 0,15*.

5. **Appeler le professeur pour lui donner la valeur de la force F à appliquer au ressort pour que sa longueur soit de 15 cm.**

<u>s'informer</u>		<u>chercher</u>		modéliser		argumenter		calculer		<u>communiquer</u>	

Fonction d'une variable - Problématique n°2 :

Le tableau ci-dessous présente la consommation de fuel d'une habitation en fonction de la température extérieure.

Température x en °C	*-5*	*-3*	*-1*	*2*	*5*	*7*	*10*	*13*
Consommation y de fuel /24h en L	*38*	*35*	*32,2*	*27,8*	*23,5*	*20,6*	*16,2*	*11,9*

Quel devrait être la consommation de fuel si la température extérieure est de 0° C ?

Quelle devrait être la température extérieure théorique pour laquelle la consommation de fuel est nulle ?

On souhaite modéliser la situation par une fonction

Consigne : Définir la fonction.

Document utile *: fiche technique « détermination fonction affine »*

s'informer		chercher		modéliser		argumenter		calculer		communiquer	

3

3.4 Série d'exercices

Fonction à une variable – exercices série n°1 :

Exercice n°1 :
Dans une station service d'un supermarché, le gazole est vendu à prix coutant soit 1,09 euros(au prix comptant soit 1,42 euro) par litre.

1. *Combien de litres de gazole peut-on acheter avec 50 euros ?*
2. *Comment peut-on modéliser cette situation pour un achat compris entre 1L et 100L ?*

Exercice n°2 :
On réalise un essai de traction sur une éprouvette en acier. On obtient les résultats suivants :

- *essai n°1 : allongement de 0,09 mm (millimètres) pour une force exercée de 20 kN (kilo-Newton) ;*
- *essai n°2 : allongement de 0,18 mm pour une force exercée de 40 kN.*

L'allongement ΔL de l'éprouvette est fonction de la valeur F de la force.

1. *Modéliser ce phénomène par une fonction affine.*
2. *Déterminer quel est l'allongement si l'éprouvette subit une force de 32 kN.*

Exercice n°3 :
On admet que le « poids idéal » d'un homme est donné par la formule suivante $P = T - 100 - \frac{T-150}{4}$ où T est la taille en centimètres et P désigne le « poids idéal» en kilogrammes.

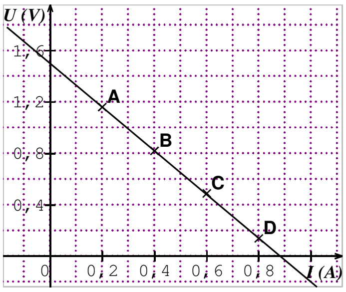
Quel est le « poids idéal » d'un homme de taille 1,80 mètres ? *Quelle est la taille d'un homme dont le « poids idéal » est de 80 kg ?*

Exercice n°4 :
Le prix du péage d'une autoroute proposé à des usagers abonnés à la société gérante en fonction des kilomètres parcourus dans l'année peut être modélisé par une fonction affine sur l'intervalle [0 ; 10 000]. La facture d'un premier automobiliste ayant parcouru 3 000 km s'élève à 203 euros, celle d'un deuxième automobiliste ayant parcouru 4 500 km s'élève à 276,50 euros et enfin celle d'un troisième automobiliste ayant parcouru 7 000 km s'élève à 399 euros.

1. *Déterminer la fonction affine.*
2. *Déterminer le nombre de kilomètres parcourus par un automobiliste abonné qui a payé 250 euros pour l'année.*

Exercice n°5 :
On a relevé la tension aux bornes d'une pile de tension nominale 9 volts en fonction de l'intensité en ampères du courant qu'elle débite dans un circuit électrique. À partir du relevé, la « caractéristique » de la pile a été tracée.

Intensité I (en A)	0,2	0,4	0,6	0,8
Tension (en V)	1,16	0,82	0,49	0,14



1. *Déterminer la tension à vide de la pile c'est à dire quand elle ne débite pas (I = 0).*
2. *Déterminer l'intensité de court-circuit quand la tension à ses bornes est nulle.*
3. *Proposer une modélisation de la situation.*

Exercice n°6 :
Avec les progrès réalisés par la soudure électrique, il est possible de poser directement des rails de grande longueur (120 mètres). Soumis à des variations de température, un rail se dilate. On a relevé pour des différentes températures, la longueur d'un rail.

Température (en °C)	20	30	40	50
Longueur (en m)	120	120,0014	120,0028	120,0042

Dans le tableau, les longueurs sont données au 10^{e} de millimètres près.

Quel devrait être la longueur du rail à – 20°C ?

3.5 Fiche technique : Détermination d'une fonction à partir d'un tableau de valeurs :

<u>Fonction d'une variable – détermination de la fonction à partir d'un tableau de valeurs</u> :

I. calculatrice graphique CASIO 35 + et supérieur :

Dans MENU, sélectionner STAT :

1. <u>saisie des données</u> : entrer les valeurs de x et de y dans les listes 1 et 2.

<u>Remarque</u> : pour effacer le contenu d'une liste, sélectionner DEL-A puis valider F1.

2. Vérifier la configuration de la calculatrice : F2 (CALC), F6 (SET), on doit lire :
   2Var Xlist : List1
   2Var Ylist : List2
   2Var Freq : 1
   EXIT

3. <u>Affichage de la fonction</u> :
   taper sur F2 (CALC), F3 (REG), puis F1 (X) ou F3 (X^2) ou F4(X^3) ou F6+F1 (Log) ou F6 + F2 (exp) …pour obtenir l'expression mathématique de la fonction.

II. logiciel Geogebra:

1. <u>saisie des données</u> :
   Afficher le tableur (Affichage puis tableur)
   Entrer les valeurs de x et de y dans les colonnes A et B.

2. <u>affichage de la fonction</u> :
   sélectionner toutes les valeurs, dérouler le menu statistique à une variable et sélectionner statistique à deux variables.

   Dans la nouvelle fenêtre, sélectionner comme modèle la fonction souhaitée

3.6 Fiches Mémo :
Fonctions de références

Fonctions à une variable - fonctions de référence- MEMO N°1 :

Une **fonction** est un procédé (le plus souvent combinaison d'opérations) qui à tout nombre x de l'ensemble des nombres réels (ou d'une partie) associe un et un seul nombre réel noté $f(x)$. Ce réel $f(x)$ est **l'image** de x par f.

Notation : $f : \mathbb{R} \to \mathbb{R}$ ou $f : x \to f(x)$
$x \longmapsto f(x)$

L'intérêt d'une fonction est qu'elle décrit mathématiquement la relation entre deux grandeurs physiques.

Les couples (x ; $f(x)$) correspondent aux coordonnées des points de la représentation graphique (ou graphe) de la fonction f. $y = f(x)$ est **une équation de ce graphe**.

Etudier les variations d'une fonction sur I, c'est déterminer les intervalles les plus grands possibles sur lesquels elle est strictement croissante, ceux sur lesquels elle est strictement décroissante et ceux sur lesquels elle est constante.

Partie A - fonctions affines :

Une fonction affine est obtenue par addition et multiplication du nombre x par des constantes a et b tel que $f(x) = ax + b$.

Une telle fonction est représentée par une droite d'équation $y = ax + b$ où a est le **coefficient directeur** et b **l'ordonnée à l'origine**.

Le fichier *fn_affines_variations.ggb* permet de montrer que le sens de variation d'une fonction ne dépend que du nombre a.

Fonction d'une variable réelle - dérivation-MEMO N°2 :

Définitions :

- le **nombre dérivé** $f\,'(a)$ correspond au coefficient directeur de la tangente au point d'abscisse a de la courbe représentant f.
- la fonction $f\,'$ qui associe aux valeurs de x, les nombres dérivés $f\,'(x)$ s'appelle la fonction dérivée de f.

Théorème :

Soit une fonction f définie et dérivable sur un intervalle ouvert I :

• si, pour tout x de I, $f\,'(x) \geq 0$ alors f est croissante sur I

• si, pour tout x de I, $f\,'(x) \leq 0$ alors f est décroissante sur I

• si, pour tout x de I, $f\,'(x) = 0$ alors f est constante sur I

Si une fonction a un **extremum** (maximum ou un minimum) pour une valeur x_E sur un intervalle I alors le nombre dérivé $f'(x_E) = 0$. Attention la réciproque est fausse.

formulaire n°1 :

$f(x)$	$f\,'(x)$
k sur $\mathbb{R}$	0 sur $\mathbb{R}$
$ax + b$ sur $\mathbb{R}$	a sur $\mathbb{R}$
x^n sur $\mathbb{R}$	nx^{n-1} sur $\mathbb{R}$
$\frac{1}{x^n}$ sur $\mathbb{R} - \{0\}$	$\frac{-n}{x^{n+1}}$
$\sqrt[n]{x}$ sur $[0\,;+\infty[$	$\frac{1}{n\sqrt[n]{x^{n-1}}}$ sur $]0\,;+\infty[$
$ln(x)$ sur $]0\,;+\infty[$	$\frac{1}{x}$ sur $]0\,;+\infty[$
$log(x)$ $]0\,;+\infty[$	$\frac{1}{x.ln(10)}$ sur $]0\,;+\infty[$
e^x sur $\mathbb{R}$	e^x
$cos(x)$ sur $\mathbb{R}$	$-\,sin(x)$ sur $\mathbb{R}$
$sin(x)$ sur $\mathbb{R}$	$cos(x)$ sur $\mathbb{R}$

formulaire n°2 (opérations sur les dérivées – 1re partie)

$(u+v)' = u'+v'$

$(ku)' = ku'$

où u et v sont des fonctions du formulaire n°1.

Équation de la tangente :

Si une fonction f admet un nombre dérivé en tout point d'abscisse a d'un intervalle I (on dit que f est dérivable sur I) alors une équation de la tangente à la courbe représentative de f au point d'abscisse a est :

$y = f\,'(a)\,(x - a) + f(a)$

formulaire n°3 :

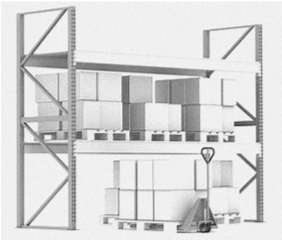
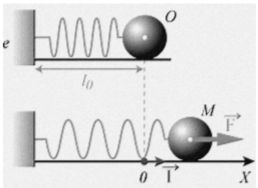
$(u\,v)' = u'\,v + u\,v'$ $\quad\left(\frac{1}{u}\right)' = \frac{-u'}{u^2}$ $\quad\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v-uv'}{v^2}$

$(u^n)' = nu'u^{n-1}$ $\quad(\ln(u))' = \frac{u'}{u}$ (avec $u > 0$) $\quad(e^u)' = u'e^u$

3.7 Scénario pédagogique :

<u>**Compétences mobilisées**</u> :

Compétences	Capacités	Commentaires
S'informer	Rechercher, extraire et organiser l'information.	Pour la problématique n°1, l'étudiant est invité à extraire du mémo n°1 page 1 et/ou du mémo n°2 les informations nécessaires à l'étude du sens de variation d'une fonction. Il lui faut aussi exploiter **une fiche technique pour la calculatrice et/ou une fiche technique sur Geogebra** afin d'afficher la représentation d'une fonction et de l'exploiter.
Chercher	Proposer une méthode de résolution. Expérimenter, tester, conjecturer.	Le problème initial est essentiellement axé sur le développement de cette compétence dans sa dimension expérimenter, tester, conjecturer. Pour les problématiques n°1 et n°2 et la série d'exercices, l'étudiant a le choix entre deux méthodes pour déterminer le sens de variation d'une fonction affine (étude du signe de a ou dérivation)
Modéliser	Représenter une situation ou des objets du monde réel. Traduire un problème en langage mathématique.	La série d'exercices n°1 et la problématique n°2 conduisent l'étudiant a modélisé une situation par une fonction en cohérence avec l'objectif final.
Raisonner, argumenter	Déduire, induire, justifier ou démontrer un résultat. Critiquer une démarche, un résultat.	Les problématiques et la série d'exercices conduisent l'étudiant à justifier le sens de variation d'une fonction affine (signe de a ou signe de la dérivée), de valider un résultat obtenu algébriquement par la méthode graphique et réciproquement.
Calculer, illustrer, mettre en œuvre une stratégie	Calculer, illustrer à la main ou à l'aide d'outils numériques, programmer.	Les problématiques et la série d'exercices conduisent l'étudiant à résoudre une équation, une inéquation du premier degré voire un système notamment dans le cas de la recherche de l'expression mathématique d'une fonction affine, calculer la dérivée.
Communiquer	Rendre compte d'une démarche, d'un résultat, à l'oral ou à l'écrit. Présenter un tableau, une figure, une représentation graphique.	Les appels obligent l'étudiant à exposer clairement ses différents raisonnement et ses résultats. On insistera également sur la rédaction.

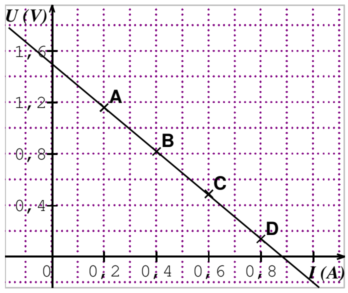
<table>
<tr><td colspan="2">Déroulement prévu</td></tr>
<tr><td>Étape 1
réinvestissement des acquis antérieurs pour résoudre un problème
phase individuelle – en groupes
support : calculatrice et logiciel Geogebra</td><td>Étude du problème initial :
Coût total annuel du stock d'une entreprise.

Une bonne gestion permet d'optimiser le coût total annuel C du stock d'une entreprise. Il dépend du nombre x de commandes annuelles. On note f la fonction coût total annuel du stock définie sur [1 ; 50] par $f(x) = \frac{7500}{x} + 75x$.
Quel est le nombre de commandes annuelles pour que le coût total du stock soit minimal ?</td></tr>
<tr><td>Étape 2
mise en évidence de la nécessité de renforcer la méthodologie de travail et les connaissances
phase collective orale</td><td>Synthèse et analyse des différentes méthodes mises en œuvre par les étudiants en mettant en évidence les difficultés rencontrées.</td></tr>
<tr><td>Étape 3
étude d'une fonction affine dans le cadre d'une résolution de problème.
Introduction des compétences.
Phase individuelle – en groupes.
supports : fiches mémo et techniques.</td><td><u>Fonction d'une variable - Problématique n°1</u> :


La longueur L (en mètres) d'un ressort dépend de la force appliquée F (en Newton) telle que $L = L_0 + \frac{F}{k}$ où k = 14 N/m et L_0 = 10 centimètres. On modélise la situation par la fonction f définie sur [0 ; 2] par $(x) = 0{,}10 + \frac{x}{14}$.
Quelle force F faut-il appliquer au ressort pour que sa longueur soit L = 15 cm ?
Documentation – mémo n°1 page 1 et mémo n°2
Appeler le professeur pour lui expliquer la démarche permettant de donner le sens de variation de la fonction.
(noter éventuellement vos idées)
| <u>s'informer</u> | <u>chercher</u> | modéliser | argumenter | calculer | communiquer |
2. Construire le tableau de variations de la fonction f.
3. Appeler le professeur pour lui donner la réponse à la problématique.
| <u>s'informer</u> | chercher | <u>modéliser</u> | <u>argumenter</u> | <u>calculer</u> | <u>communiquer</u> |
Validation du résultat.
<u>Synthèse</u> :</td></tr>
</table>

Étape 4
consolidation des acquis et recherche de la fonction affine modélisant la situation
phase individuelle
supports : calculatrice ou logiciel.

Série d'exercices avec réponses pour favoriser l'auto-évaluation et l'autonomie.

Extrait : *On a relevé la tension aux bornes d'une pile de tension nominale 9 volts en fonction de l'intensité en ampères du courant qu'elle débite dans un circuit électrique. À partir du relevé, la « caractéristique » de la pile a été tracée.*



Intensité I (en A)	0,2	0,4	0,6	0,8
Tension (en V)	1,16	0,82	0,49	0,14

1. *Modéliser la variation de la tension en fonction de l'intensité par une fonction.*
2. *Déterminer la tension à vide de la pile c'est à dire quand elle ne débite pas (I = 0).*
3. *Déterminer l'intensité de court-circuit quand la tension à ses bornes est nulle.*

Réponses : 1. y = -1,695x+1,5 2. 1,5 V 3. ≈ 0,88 A.

Étape 5

évaluation formative

phase individuelle

supports : calculatrice ou logiciel.

<u>évaluation.</u> NOM :

<u>Fonction d'une variable - Problématique n°2</u> :

Le tableau ci-dessous présente la consommation de fuel d'une habitation en fonction de la température extérieure.

Température x en °C	*-5*	*-3*	*-1*	*2*	*5*	*7*	*10*	*13*
Consommation y de fuel /24h en L	*38*	*35*	*32,2*	*27,8*	*23,5*	*20,6*	*16,2*	*11,9*

Quel devrait être la consommation de fuel si la température extérieure est de 0° C ?
Quelle devrait être la température extérieure théorique pour laquelle la consommation de fuel est nulle ?
On souhaite modéliser la situation par une fonction

Consigne : Définir la fonction.

Appeler le professeur pour lui présenter une démarche pour répondre aux deux questions.

<u>s'informer</u>	<u>chercher</u>	modéliser	argumenter	calculer	<u>communiquer</u>

<u>Déroulé de la séquence jusqu'à la problématique n°2</u> :

De l'importance de donner du sens aux apprentissages.

Les étudiants de 1ère année sont tous titulaires d'un bac pro sauf un, diplômé du bac STI-2D. L'objectif final était explicité tout en leur demandant de rappeler ce qu'est une fonction. L'objectif étant plutôt opérationnel, technique, il était également important de leur indiquer qu'ils seraient fréquemment confrontés à des situations problèmes contextualisées et variées pour mettre en œuvre les compétences de la grille nationale. Plus précisément, la formation et l'évaluation par compétences permettront de développer et de mesurer leur degré de pertinence dans les choix de connaissances, de procédures pour résoudre tel ou tel problème.

Sans connaissances durables, sans capacités maîtrisées, point de compétences.

L'entrée en formation commence donc par une mise en situation pour laquelle les étudiants issus du bac pro sont normalement familiers. La présentation du problème initial permet de les avertir de ne pas s'étonner de ne recevoir aucune aide pour résoudre ce problème et la plupart des problèmes suivants.

C'est d'abord une recherche individuelle de la solution. Puis une restitution collective. Un premier étudiant traduit la situation par l'équation $f(x) = 0$ conjecturant que le coût minimal peut être nul. Après avoir ramené cette équation sous la forme d'une équation du second après réduction au même dénominateur, il aboutit à une impasse. D'autres étudiants ont opté pour la méthode graphique s'appuyant sur la démarche suivante : calcul de $f(1)$ et $f(50)$ pour configurer la fenêtre d'affichage de la calculatrice graphique, puis utilisation des commandes Zoom Auto et G-Solv, X-Calc (commandes de la CASIO 35+) pour trouver la solution. Enfin certains étudiants proposent la démarche attendue par le professeur : calcul de la dérivée, étude de son signe pour déterminer le sens de variation de la fonction mais… à condition de connaître les formules de dérivation.

Ce début de séquence a permis aux étudiants de s'exprimer en explicitant leur démarche et de confronter les différents points de vue. Il leur est donc indiqué que les échanges entre eux seront favorisés et que l'erreur est autorisée (et même nécessaire) car les deux sont sources de progrès dans l'apprentissage. Cette première activité a montré aux étudiants qu'il existe plusieurs méthodes de résolution et que la méthode algébrique est sans doute la plus pertinente. Enfin, ils ont constaté qu'ils ne maîtrisaient pas les connaissances, les capacités nécessaires pour résoudre définitivement ce problème, c'est pourquoi sa résolution a été reportée sine die.

De l'intérêt de formaliser ce qui est appris.

Ils traitent ensuite la problématique n°1 qui fait écho à la première capacité du module « fonction d'une variable réelle » du programme officiel. Cette fois-ci, les étudiants disposent de la première page du mémo n°1 sur les fonctions de référence (en l'occurrence sur les fonctions affines) et du mémo n°2 sur la dérivation qui s'apparente à un formulaire. L'idée est qu'ils soient capables de s'informer mais également d'être autonomes. La moitié des étudiants reconnaissent une fonction affine mais certains d'entre eux identifient mal la constante *a*. L'autre moitié privilégie la dérivation. Cependant il y a souvent confusion entre 14x et 14/x. A la fin de cette problématique n°1, les étudiants doivent valider le résultat par calculs s'ils l'ont obtenu graphiquement et réciproquement. Avant de passer à la suite, ils doivent écrire sur une feuille blanche ce qu'ils ont appris en la traitant et en écoutant les restitutions.

Un travail d'automatisation incontournable.

C'est avec une série d'exercices qu'ils consolident leurs acquis et développent des automatismes concernant cette première fonction de référence. Elle intègre la modélisation d'une situation par une fonction affine en utilisant les fonctionnalités statistiques de la calculatrice ou du logiciel. Cela permet de leur faire travailler sans doute une capacité numérique. Il est alors opportun de leur indiquer qu'au cours d'un ccf, 3 points sur 10 sont attribués pour évaluer des capacités numériques déclinaison de compétences de la grille nationale. Cette série d'exercices a été conçue pour que les étudiants s'autoévaluent de façon non seulement à développer leur autonomie mais aussi à les inciter à chercher par eux-mêmes leur(s) erreur(s).

Un premier bilan par compétences explicité.

La séquence est associée au premier objectif spécifique : représenter graphiquement une situation modélisée par une fonction affine. Le bilan a montré que de la remédiation n'était pas nécessaire. Elle a surtout permis de faire un premier bilan par compétences transmis aux étudiants en rappelant les exigences en termes d'attitudes de la formation.

S.GUILLON

4. Exemples de CCF

Il a été choisi de proposer la version initiale puis la version définitive d'un CCF proposé à des étudiants en SCBH1 pour montrer l'évolution de la réflexion du concepteur sur le premier problème posé. En effet la première version est plutôt une juxtaposition de questions perdant peu à peu du sens par rapport à la problématique posée. Le concepteur a souhaité faire ainsi évoluer des questions à « impact » purement mathématique vers des questions plus en lien avec le réel possible du futur professionnel.

4.1 Exemple de CCF version 1 :

académie Caen — MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DE LA VIE ASSOCIATIVE — MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE	**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR** **SPÉCIALITÉ Système Constructif Bois et Habitat**		
Contrôle en cours de formation	**SITUATION D'ÉVALUATION DE MATHÉMATIQUES**	**Séquence** **1/2**	**Durée :** **55 min.**

FICHE D'INFORMATION du candidat
Établissement : lycée les Andaines – la Ferté Macé **Classe** : SCBH 1
Nom et prénom du candidat : ………………….**Date et heure de l'évaluation** : 12/6 /2015 – 13 h

1- Liste des contenus et capacités du programme évalués	
Contenus	[fonction] Dérivation, limites de fonction, [calcul intégral] primitives, intégration [probabilités 1] conditionnement et indépendance, exemple de loi discrète
Capacités	[fonction] Calculer la dérivée d'une fonction, étudier ses variations, déterminer la limite d'une fonction, interpréter graphiquement une limite en termes d'asymptote, [calcul intégral] déterminer une primitive, déterminer une intégrale pour calculer une moyenne [probabilités 1] construire et interpréter un arbre des probabilités, reconnaître et justifier qu'une situation relève de la loi binomiale, calculer une probabilité

Commentaires :

1. Des appels (2 au maximum) permettent de s'assurer de la compréhension du problème et d'évaluer la communication orale et les capacités liées à l'usage des outils numériques.

2. Sur les 10 points, 3 points sont consacrés à l'évaluation de l'utilisation des outils numériques dans le cadre de différentes compétences

Le candidat atteste avoir été informé de la date et des objectifs de l'évaluation le ……………………………..	**<u>Emargement</u>**

Contrôle en cours de formation	Situation d'évaluation de mathématiques	Séquence	Durée :
		1 / 2	55 min.

Établissement : lycée des Andaines – La Ferté Macé **Classe** : BTS SCBH 1

Nom et prénom du candidat :

Date et heure de l'évaluation : 12/6 /2015 – 13 h

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies. L'usage des calculatrices électroniques est autorisé sauf mention contraire figurant sur le sujet.

L'examinateur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.

Dans la suite du document, ce symbole signifie « Appeler l'examinateur ».

Exercice n°1 :

Pour déterminer la conductivité thermique d'un isolant, il faut déterminer expérimentalement la constante de temps . On peut utiliser le dispositif suivant : un cylindre à l'intérieur duquel on a placé des résistances chauffantes en contact avec une thermo-résistance permet de mesurer sa température T_1. Sur ce cylindre est posé un disque d'un matériau isolant de température initiale T_0 puis un disque métallique très conducteur de la chaleur relié à une seconde thermo-résistance. L'ensemble est enfermé dans une enceinte isolée.

La température $T(t)$ en degré Celsius du disque métallique en fonction du temps t en secondes est donnée par la relation $T(t) = T_1 - (T_1 - T_0)\mathrm{e}^{(-t/\tau)}$ où τ est la constante de temps.

On donne $T_0 = 20$ °C, $T_1 = 60$°C.

À quoi est égale la constante de temps pour de la mousse en polyuréthane ?

Partie A - détermination de la constante de temps pour de la mousse polyuréthane.

A-1. Ouvrir le fichier *BTS_SCBH_ccf01*. Les coordonnées des points correspondent aux couples de mesures (temps, température). La courbe représente graphiquement la température $T(t)$ en fonction du temps t sur [0 ; 1000].

Le curseur **a** permet de faire varier la valeur de la constante de temps τ
Donner la valeur de τ telle que la courbe passe par tous les points.

A-2. Déterminer la fonction f modélisant la variation de la température T du disque métallique en fonction du temps t.

Appeler le professeur pour lui donner l'expression mathématique de la fonction *f*

Partie B - étude du modèle mathématique.

B-1. Déterminer $f(0)$ et la limite en $+\infty$ de $f(t)$ et interpréter ce dernier résultat.

B-2. Déterminer le sens de variation de la fonction f.

Partie C – calcul de la température moyenne.

C-1. L'expérience a duré 20 minutes. À l'aide de la calculatrice ou du logiciel Geogebra, conjecturer la valeur de l'intégrale $I = \int_0^{1200} T(t)dt$

C-2. Déterminer la primitive de f définie sur [0 ; 1 200] puis en déduire par calculs la température moyenne du disque métallique au cours de l'expérience. Donner le résultat en minutes et secondes.

Exercice n°2 :

Une entreprise produit en grande série des disques métalliques très conducteurs de la chaleur de trois types différents D1, D2 et D3. Un disque métallique est conforme ou non conforme.

Partie A – étude des disques D1.

Un des stocks est constitué des disques D1 provenant de deux chaînes de fabrication F1 et F2. Elles produisent respectivement 40 % et 60 % du stock. On constate que la chaîne de fabrication F1 fabrique 6 % de disques non conformes. On prélève au hasard un disque dans ce stock.

A-1. Modéliser la situation par un arbre des probabilités.

A-2. Déterminer la probabilité de prélever au hasard un disque provenant de la chaîne F1 et non conforme.

A-3. Déterminer le pourcentage p de disques non conformes produits par la chaîne F2 pour que la probabilité de prélever au hasard un disque non conforme dans le stock de disques P1 soit de 9 %.

Partie B – étude des pièces P2.

Un autre stock est constitué des disques P2. On admet que 3 % des disques de ce stock sont non conformes. On prélève au hasard, dans ce stock, un lot de 50 disques. On admet que ce stock est suffisamment important pour que ce prélèvement soit assimilé à un tirage avec remise. On note X la variable aléatoire qui, à chaque prélèvement de 50 disques, associe le nombre de disques non conformes.

B-1. Justifier que la variable X suit une loi dont on précisera le cadre.

Appeler le professeur pour lui exposer cette justification.

B-2. Déterminer la probabilité que ce lot contienne au moins deux disques non conformes.

GRILLE CHRONOLOGIQUE D'ATTENDUS			
Nom :		Prénom :	
Situation d'évaluation n° :	1	Date de l'évaluation :	

E	Q	attendus	compétence	– –	–	+	++
E1	A	énoncé	s'informer				
	A-1	Tau = 185	Chercher - tester (TIC)				
	A-2	f(t) = 60 – 40 exp(-t / 185)	modéliser				
	B-1	*f(0) = 20*, *f(t) = 60* en + inf	calculer				
		Justification limite en +l'inf + asymptote y = 60	Raisonner, argumenter				
		Présentation calcul de la limite	communiquer				
	B-2		calculer				
		Étude du signe de la dérivée justifié	Raisonner, argumenter				
		Tableau de variation	communiquer				
	C-1	I = 64 611,27	Chercher – conjecturer (TIC)				
	C-2	F(t) = 60 t + 7400 exp(-t/185), moyenne 53,8 s	calculer				
		I validée, tmoy compris entre 20 et 60	Raisonner, argumenter				
		53,8 s	communiquer				
E2	A1	i.u + connaissances	s'informer				
		Arbre	modéliser				
	A2	2,4 %	Calculer				
	A3	11 %	Calculer				
	B1	connaissances sur la loi binomiale ou de Poisson	s'informer				
		Bernouilli, indépendance / Poisson $p \leq 0,1$; $n \geq 50$ et $np \leq 10$	Raisonner, argumenter				
		X suit B(50;0,03) ou X suit P(1,5)	communiquer				
	B2	p(X>=2)= 1 - p(X<=1)	modéliser				
		44,5 %	Calculer (TIC)				

+ : Compétence en voie de construction : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) sont maîtrisées et mobilisées dans certaines situations observées ou dans certaines phases de leur déroulement
+ + : Compétence construite : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) sont maîtrisées et mobilisées dans la plupart des situations observées
- : Compétence insuffisamment construite : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) sont maîtrisées, mais peu ou mal mobilisées dans les situations observées
- - : Compétence non construite : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) ne sont pas mobilisées ou pas acquises

Grille nationale d'évaluation en mathématiques BTS			
Nom :		Prénom :	
Situation d'évaluation n° :	1	Date de l'évaluation :	

1- Liste des contenus et capacités du programme évalués	
Contenus	Voir convocation
Capacités	Voir convocation

2 – évaluation (1)

Compétences	Capacités	Question de l'énoncé	Appréciation du niveau d'acquisition									
			- -	-	+	++	Notation	- -	-	+	++	Notation
s'informer	Rechercher, extraire et organiser l'information	E1 A					/1					
		E2 A1										
		E2 B1										
chercher	Proposer une méthode de résolution. Expérimenter, tester, conjecturer	E1 A1 (2)										/1
		E1 C1 (2)										/1
modéliser	Représenter une situation ou des objets du monde réel. Traduire un problème en langage mathématique.	E1 A2					/1					
		E2 A1										
		E2 B2										
Raisonner, argumenter	Déduire, induire, justifier ou démontrer un résultat. Critiquer une démarche, un résultat	E1 A1					/1,5					
		E1 A2										
		E1 C2										
		E2 B1										
Calculer, illustrer, mettre en oeuvre une stratégie	Calculer, illustrer à la main ou à l'aide d'outils numériques, programmer	E1 B1					/2					
		E1 B2										
		E1 C2										
		E2 A2										
		E2 A3										
		E2 B2 (2)										/1
communiquer	Rendre compte d'une démarche, d'un résultat à l'oral ou à l'écrit. Présenter un tableau, une figure, une représentation graphique.	E1 B1					/1					
		E1 B2										
		E1 C2										
		E2 B1										
CCF 1ère année		Total sur 10 :										

Pour information (2) : capacités liées à l'utilisation des outils numériques

+ : Compétence en voie de construction : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) sont maîtrisées et mobilisées dans certaines situations observées ou dans certaines phases de leur déroulement
+ + : Compétence construite : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) sont maîtrisées et mobilisées dans la plupart des situations observées
- : Compétence insuffisamment construite : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) sont maîtrisées, mais peu ou mal mobilisées dans les situations observées
- - : Compétence non construite : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) ne sont pas mobilisées ou pas acquises

4.3 Exemple de CCF version 2 :

académie Caen — MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE LA JEUNESSE ET DE LA VIE ASSOCIATIVE — MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE	**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR** **SPÉCIALITÉ Système Constructif Bois et Habitat**		
Contrôle en cours de formation	**SITUATION D'ÉVALUATION DE MATHÉMATIQUES**	**Séquence** **1/2**	**Durée :** **55 min.**

FICHE D'INFORMATION du candidat
Établissement : lycée les Andaines – la Ferté Macé **Classe** : SCBH 1 **Nom et prénom du candidat** : ……………………………………………………………… **Date et heure de l'évaluation** : 12/6 /2015 – 13 h

1- Liste des contenus et capacités du programme évalués	
Contenus	[fonction] Dérivation, limites de fonction, [calcul intégral] primitives, intégration [probabilités 1] conditionnement et indépendance, exemple de loi discrète
Capacités	[fonction] Calculer la dérivée d'une fonction, étudier ses variations, déterminer la limite d'une fonction, interpréter graphiquement une limite en termes d'asymptote, [calcul intégral] déterminer une primitive, déterminer une intégrale pour calculer une moyenne [probabilités 1] construire et interpréter un arbre des probabilités, reconnaître et justifier qu'une situation relève de la loi binomiale, calculer une probabilité

Commentaires :

1. Des appels (2 au maximum) permettent de s'assurer de la compréhension du problème et d'évaluer la communication orale et les capacités liées à l'usage des outils numériques.

2. Sur les 10 points, 3 points sont consacrés à l'évaluation de l'utilisation des outils numériques dans le cadre de différentes compétences

Le candidat atteste avoir été informé de la date et des objectifs de l'évaluation le	**<u>Emargement</u>**

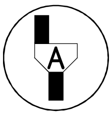
Contrôle en cours de formation	Situation d'évaluation de mathématiques	Séquence	Durée :
		1 / 2	55 min.

Établissement : lycée des Andaines – La Ferté Macé **Classe** : BTS SCBH 1

Nom et prénom du candidat :

Date et heure de l'évaluation : 12/6/2015 – 13 h

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies. L'usage des calculatrices électroniques est autorisé sauf mention contraire figurant sur le sujet.



L'examinateur intervient à la demande du candidat ou quand il le juge utile.

Dans la suite du document, ce symbole signifie « Appeler l'examinateur ».

Exercice n°1 :

Pour déterminer la conductivité thermique d'un isolant, il faut déterminer expérimentalement la constante de temps . On peut utiliser le dispositif suivant : un cylindre à l'intérieur duquel on a placé des résistances chauffantes en contact avec une thermo-résistance permet de mesurer sa température T_1. Sur ce cylindre est posé un disque d'un matériau isolant de température initiale T_0 puis un disque métallique très conducteur de la chaleur relié à une seconde thermo-résistance. L'ensemble est enfermé dans une enceinte isolée.

La température $T(t)$ en degré Celsius du disque métallique en fonction du temps t en secondes est donnée par la relation $T(t) = T_1 - (T_1 - T_0)e^{(-t/\tau)}$ où τ est la constante de temps.

On donne $T_0 = 20$ °C, $T_1 = 60$°C.

À quoi est égale la constante de temps pour de la mousse en polyuréthane ?

Partie A - détermination de la constante de temps pour de la mousse polyuréthane.

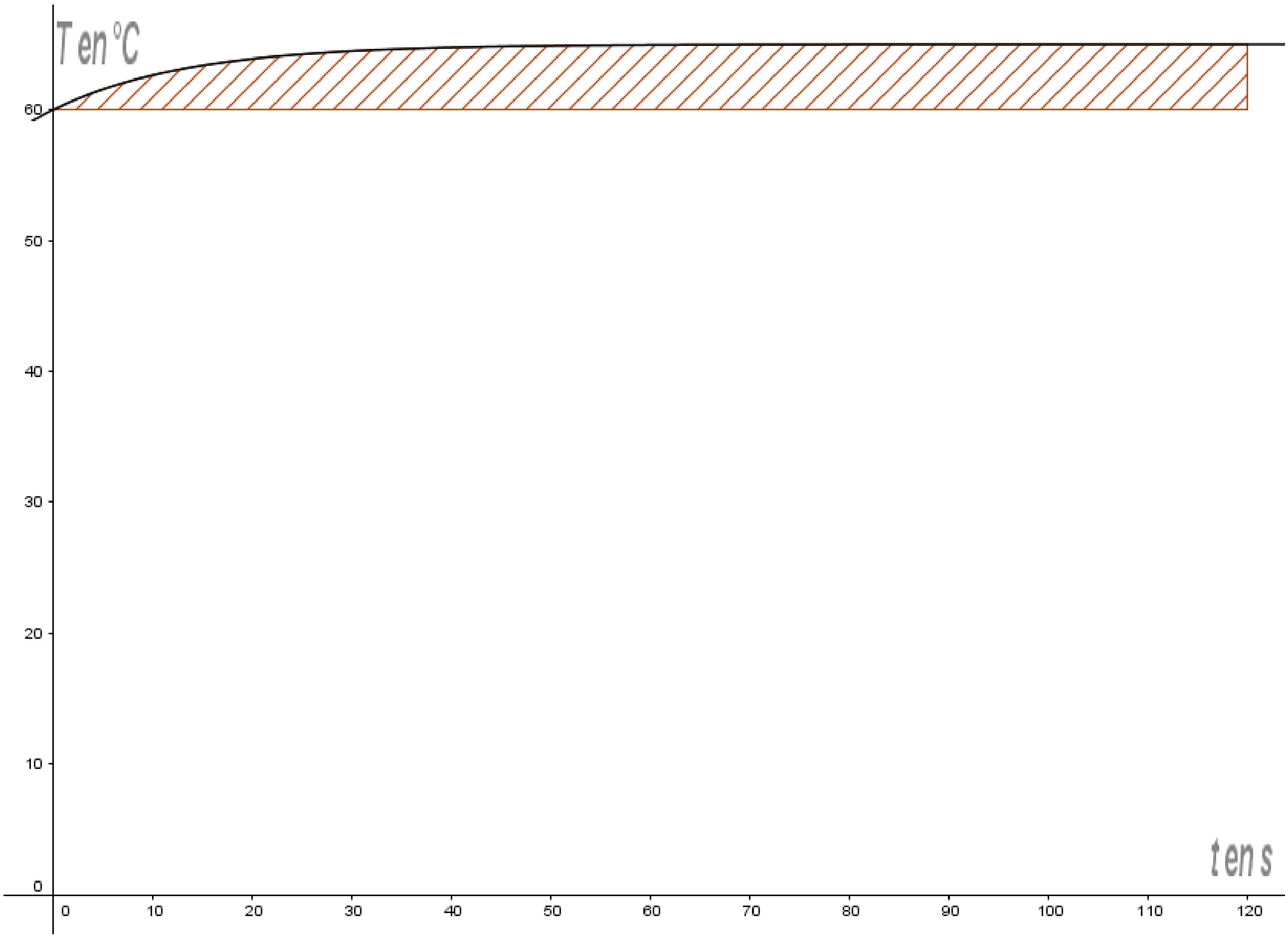
A-1. Ouvrir le fichier *BTS_SCBH_ccf01*. Les coordonnées des points correspondent aux couples de mesures (temps, température). La courbe représente graphiquement la température $T(t)$ en fonction du temps t sur [0 ; 1000].

Le curseur **a** permet de faire varier la valeur de la constante de temps τ

Donner la valeur de τ telle que la courbe passe par tous les points.

A-2. La valeur de τ est égale à l'abscisse du point de la courbe d'ordonnée égale à 63 % de la température T_1. L'expérience a duré 20 minutes.

Retrouver par calculs la valeur de τ
A-3. On chauffe à nouveau l'échantillon à tester pendant deux minutes. L'évolution de la température T en fonction t est donnée par $T(t) = 65– 5 \exp(–0,0066t)$ sur [0 ; 120].



La valeur de τ est égale à l'aire de la surface hachurée délimitée par la courbe représentant la fonction T = f(t), la droite d'équation T = 60 et les verticales t = 0 et t = 120.

Concevoir une démarche permettant de calculer l'aire de la surface hachurée

Appeler le professeur pour lui exposer cette démarche.

A-4. Calculer la valeur de tau en mettant en œuvre cette démarche.

<u>Exercice n°2</u> :

Une entreprise produit en grande série des disques métalliques très conducteurs de la chaleur de trois types différentes D1, D2 et D3. Un disque métallique est conforme ou non conforme.

Partie A – étude des disques D1.

Un des stocks est constitué des disques D1 provenant de deux chaînes de fabrication F1 et F2. Elles produisent respectivement 40 % et 60 % du stock. On constate que la chaîne de fabrication F1 fabrique 6 % de disques non conformes. On prélève au hasard un disque dans ce stock.

A-1. Modéliser la situation par un arbre des probabilités.
A-2. Déterminer la probabilité de prélever au hasard un disque provenant de la chaîne F1 et non conforme.

A-3. Déterminer le pourcentage *p* de disques non conformes produites par la chaîne F2 pour que la probabilité de prélever au hasard un disque non conforme dans le stock de disques P1 soit de 9 %.

Partie B – étude des pièces P2.

Un autre stock est constitué des disques P2. On admet que 3 % des disques de ce stock sont non conformes. On prélève au hasard, dans ce stock, un lot de 50 disques. On admet que ce stock est suffisamment important pour que ce prélèvement soit assimilé à un tirage avec remise. On note X la variable aléatoire qui, à chaque prélèvement de 50 disques, associe le nombre de disques non conformes.

B-1. Justifier que la variable X suit une loi dont on précisera le cadre.

Appeler le professeur pour lui exposer cette justification.

B-2. Déterminer la probabilité que ce lot contienne au moins deux disques non conformes.

GRILLE CHRONOLOGIQUE D'ATTENDUS			
Nom :		Prénom :	
Situation d'évaluation n° :	1	Date de l'évaluation :	

E	Q	attendus	compétence	--	-	+	++
E1	A	énoncé	s'informer				
	A-1	$\tau = 185$	Chercher - tester (TIC)				
	A-2	f(t) = 60 – 40 exp(-t / 185)	modéliser				
	B-1	*f(0) = 20*, *f(t) = 60* en + ∞	calculer				
		Justification limite en + ∞ et asymptote y = 60	Raisonner, argumenter				
		Présentation calcul de la limite	communiquer				
	B-2		calculer				
		Étude du signe de la dérivée justifiée	Raisonner, argumenter				
		Tableau de variation	communiquer				
	C-1	I = 64 611,27	Chercher – conjecturer (TIC)				
	C-2	F(t) = 60 t + 7400 exp(-t/185), moyenne 53,8 s	calculer				
		I validée, tmoy compris entre 20 et 60	Raisonner, argumenter				
		53,8 s	communiquer				
E2	A1	i.u + connaissances	s'informer				
		Arbre	modéliser				
	A2	2,4 %	Calculer				
	A3	11 %	Calculer				
	B1	connaissances sur la loi binomiale ou de Poisson	s'informer				
		Bernouilli, indépendance / Poisson $p \leq 0{,}1$; $n \geq 50$ et $np \leq 10$	Raisonner, argumenter				
		X suit B(50;0,03) ou X suit P(1,5)	communiquer				
	B2	p(X>=2)= 1 – p(X<=1)	modéliser				
		44,5 %	Calculer (TIC)				

+ : Compétence en voie de construction : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) sont maîtrisées et mobilisées dans certaines situations observées ou dans certaines phases de leur déroulement
+ + : Compétence construite : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) sont maîtrisées et mobilisées dans la plupart des situations observées
- : Compétence insuffisamment construite : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) sont maîtrisées, mais peu ou mal mobilisées dans les situations observées
- - : Compétence non construite : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) ne sont pas mobilisées ou pas acquises

Grille nationale d'évaluation en mathématiques BTS			
Nom :		Prénom :	
Situation d'évaluation n° :	1	Date de l'évaluation :	

1- Liste des contenus et capacités du programme évalués	
Contenus	Voir convocation
Capacités	Voir convocation

2 – évaluation (1)

Compétences	Capacités	Question de l'énoncé	Appréciation du niveau d'acquisition									
			- -	-	+	++	Notation	- -	-	+	++	Notation
s'informer	Rechercher, extraire et organiser l'information	E1 A										
		E2 A1					/1					
		E2 B1										
chercher	Proposer une méthode de résolution. Expérimenter, tester, conjecturer	E1 A1 (2)										/1
		E1 C1 (2)										/1
modéliser	Représenter une situation ou des objets du monde réel. Traduire un problème en langage mathématique.	E1 A2										
		E2 A1					/1					
		E2 B2										
Raisonner, argumenter	Déduire, induire, justifier ou démontrer un résultat. Critiquer une démarche, un résultat	E1 A1										
		E1 A2					/1,5					
		E1 C2										
		E2 B1										
Calculer, illustrer, mettre en oeuvre une stratégie	Calculer, illustrer à la main ou à l'aide d'outils numériques, programmer	E1 B1										
		E1 B2										
		E1 C2					/2					
		E2 A2										
		E2 A3										
		E2 B2 (2)										/1
communiquer	Rendre compte d'une démarche, d'un résultat à l'oral ou à l'écrit. Présenter un tableau, une figure, une représentation graphique.	E1 B1										
		E1 B2					/1					
		E1 C2										
		E2 B1										
CCF 1ère année											Total sur 10 :	

Pour information (2) : capacités liées à l'utilisation des outils numériques

+ : Compétence en voie de construction : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) sont maîtrisées et mobilisées dans certaines situations observées ou dans certaines phases de leur déroulement
+ + : Compétence construite : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) sont maîtrisées et mobilisées dans la plupart des situations observées
- : Compétence insuffisamment construite : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) sont maîtrisées, mais peu ou mal mobilisées dans les situations observées
- - : Compétence non construite : les ressources nécessaires (connaissances, capacités, attitudes) ne sont pas mobilisées ou pas acquises