BTS
Contrôle en cours de formation
en mathématiques

Lundi 24 mars 2014

LYCÉE LOUIS JOUVET
TAVERNY

- **Les BTS concernés**
  - Services informatiques aux organisations (SIO)
  - Bâtiment
  - Travaux publics
  - Conception et réalisation de systèmes automatiques (CRSA)
  - Métiers de la mode – Vêtements
  - Métiers de la mode – Chaussure et maroquinerie
  - Conception et réalisation de carrosserie
  - Systèmes numériques (options A et B)
- **Les publics concernés**
  - Les candidats scolaires des établissements publics ou privés sous contrat
  - Les candidats des CFA habilités

Texte de référence définissant le CCF

Note de service n°97-077 du 18 mars 1997 relative à la mise en œuvre du CCF au brevet de technicien supérieur, au baccalauréat professionnel et au brevet professionnel

- L'évaluation par contrôle en cours de formation, tant dans ses aspects d'organisation que de vérification des acquis, est de la responsabilité des formateurs, sous le contrôle des corps d'inspection.
- Les formateurs conçoivent les situations d'évaluation en fonction du cadre fixé par le règlement d'examen de chaque diplôme.

Caractéristiques du CCF

- **Le CCF est une modalité d'évaluation certificative de compétences terminales**
  - dont l'organisation est du ressort du chef d'établissement et des équipes pédagogiques, sous l'autorité du recteur ;
  - menée par **sondage probant** ;
  - mise en place par les formateurs eux-mêmes (pour les candidats scolarisés, il s'agit du professeur de mathématiques en charge de la classe) ;
  - conduite au fur et à mesure que les candidats atteignent le niveau requis selon le référentiel du BTS.

- **Le CCF n'est pas un contrôle continu**
  - il n'y a pas d'évaluation exhaustive ;
  - tous les candidats ne passent pas l'épreuve en même temps.

Les objectifs du CCF au BTS

- Situer l'enseignement des mathématiques dans une logique de développement progressif des compétences.
- Évaluer plus largement les compétences manifestées lors de la mise en œuvre de logiciels.
- Favoriser l'interdisciplinarité et situer l'enseignement des mathématiques dans un contexte le plus souvent professionnel.
- Favoriser la construction de parcours avec des objectifs intermédiaires (particulièrement dans le cadre de la modularisation).

CCF en BTS SIO
Algorithmique appliquée

- Le CCF ne concerne que la sous unité « algorithmique appliquée » du module « mathématiques pour l'informatique ».
- Il comporte une seule situation devant avoir lieu au plus tard en fin de première année.
- L'épreuve :
  - a une durée de vingt minutes : dix minutes de présentation et dix minutes d'entretien ;
  - est précédée d'une heure de préparation : trente minutes sur table et trente minutes sur machine.

Autres BTS

- **Le CCF comporte deux situations d'évaluation** :
  - l'une avant la fin de la première année ;
  - l'autre avant la fin de la seconde année.
- **Chaque situation** :
  - a une durée de cinquante-cinq minutes, associée à des modules spécifiques du programme ;
  - comporte un ou deux exercices dont l'un, au moins, doit nécessiter l'utilisation d'un logiciel.
- **Une grille d'évaluation** des compétences figure en annexe du règlement d'examen.

Dossiers d'évaluation

- À l'issue de la situation d'évaluation du BTS SIO, ou de chacune des deux situations d'évaluation, le professeur examinateur constitue, pour chaque candidat, un dossier d'évaluation.
- Le dossier d'évaluation comporte :
  - l'énoncé de la situation ;
  - les copies rédigées par le candidat ;
  - la grille d'évaluation ;
  - la proposition de note.
- Ce dossier doit être conservé, au sein de l'établissement, jusqu'à la prochaine session de l'examen.

Rôle du jury

Remontée des deux notes sur 10 au SIEC pour le 23 mai au plus tard

Commission harmonisation le 5 juin

Arrêt des notes par le jury

Des questions ....

Le CCF : un exemple de mise en œuvre

Les compétences

Deux axes de notation :

- les connaissances (sur 7 points) ;
- l’utilisation des logiciels (sur 3 points).

Construction des sujets

- Des thèmes d'ouverture d'interdisciplinarité.
- Utilisation des logiciels, calculatrices.
- Répartition des compétences.
- Questions assez ouvertes, quitte à prévoir une aide.
- Interactivité entre professeur et étudiants.
- Deux exercices préconisés.

Les pièges

- Vouloir un sujet exhaustif.
- Longueur du sujet.
- Compétences non sollicitées.
- Durée des temps d'échange.
- Reproduire un sujet d'épreuve ponctuelle, en ajoutant des appels du professeur.
- Appels du professeur trop nombreux.

Où ? Quand ? Comment ?

- Les textes officiels (Note IGEN rentrée 2012).
- La pratique.
- Les premiers essais.

Exemple de sujet

Sujet envisagé en 2ème année pour BTS CRSA

Exercice 1 :

Thème:

- Equation différentielle linéaire du 2nd ordre.
- Etude d'une fonction d'une variable réelle.

Utilisation logiciels :

- Calcul formel
- Conjecturer

Exercice 2 :

Thème :

- Loi binomiale
- Test d'hypothèse

Utilisation logiciels :

- tableur, logiciel de géométrie dynamique
- Calculer et vérifier ses résultats

Exemple de sujet

Sujet envisagé en 2ème année pour BTS CRSA

- Le sujet.
- Exemple d'aide pour une question étoile.
- Exercice 1 : exemple de fichier Geogebra.
- Exercice 2 : exemple de fichier Geogebra.
- Grille officielle.
- Grille de passation.
- Exemples de questions lors des échanges.

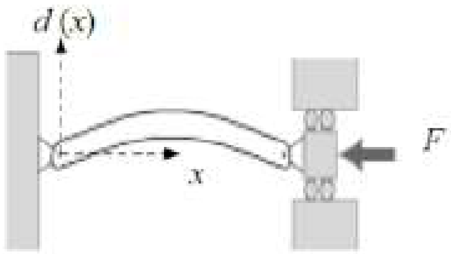
En résumé

Des avantages pour les étudiants:

- Le dialogue avec le professeur ;
- L'utilisation des logiciels.

Merci de votre attention !

Exercice 1 : flambement d'une poutre



On se propose d'étudier la déformation élastique d par flambement d'une poutre arquée. On soumet cette poutre à une force longitudinale d'intensité F, conformément au schéma ci-dessus. On montre que la déformation élastique d qu'elle subit est solution de l'équation différentielle suivante :

$$(E) : y'' + \omega^2 y = -\omega^2 \sin(\pi x) \,,$$

dans laquelle y désigne une fonction de la variable x, définie sur l'intervalle $[0; 1]$, admettant des dérivées première et seconde sur cet intervalle et où ω est un nombre réel de l'intervalle $]0; \pi[$ et dépendant de F.

Les conditions intiales vérifiées par la fonction d solution de (E) sont : $d(0) = 0$ et $d(1) = 0$

1) A l'aide d'un logiciel de calcul formel :
   a) Déterminer le réel a tel que la fonction h définie sur $[0; 1]$ par $h(x) = a \times \sin(\pi x)$ soit une solution particulière de (E).
   b) Déterminer la solution générale de (E). *Appeler le professeur pour expliquer votre démarche*

2) A l'aide des conditions imposées à la fonction d, déterminer une expression de d en fonction de ω.

Appeler le professeur pour vérification

3) A l'aide d'un logiciel, représenter la fonction d puis conjecturer la valeur de x pour laquelle la déformation élastique est maximale.
   Conjecturer alors une expression du maximum en fonction de ω.

Appeler le professeur

Exercice 2 :

Dans un centre d'assistance téléphonique, chaque client doit patienter avant d'être mis en relation avec un conseiller.

Partie A :

On admet que 5% des clients attendent plus de 8 minutes.
Un sondage réalisé par ce centre consiste à demander à 60 clients choisis au hasard s'ils ont attendu plus de 8 minutes. On suppose que les durées d'attente sont indépendantes des unes des autres et que le nombre de clients est suffisamment grand pour que ce choix au hasard soit assimilé à un tirage avec remise.

♦ Proposer une démarche permettant d'estimer la probabilité qu'au moins 6 clients attendent plus de 8 minutes.

Appeler le professeur pour valider votre démarche.

Calculer cette probabilité.

Partie B :

Les clients se plaignent d'attendre trop longtemps, une enquête est alors effectuée sur un échantillon de 100 personnes. Les résultats sont les suivants :

Temps d'attente en minutes	]0; 2]	]2; 3]	]3; 4]	]4; 5]	]5; 6]	]6; 8]	]8; 12]
Nombre de clients	13	16	19	17	15	15	5

On admet que la répartition du nombre de clients est régulière dans chacun des intervalles.

1) Calculer le temps d'attente moyen μ_e de cet échantillon.

♦ 2) On souhaite construire un test unilatéral pour vérifier si le temps d'attente moyen μ n'est pas supérieur à 4 minutes.

On note D la variable aléatoire qui, à chaque client associe son temps d'attente, exprimé en minutes.

La variable D suit la loi normale de moyenne μ inconnue et d'écart-type σ =2,24.

On désigne par $\overline{D}$ la variable aléatoire qui, à chaque échantillon de 100 clients choisis au hasard associe la moyenne de leur temps d'attente. Le nombre de clients est suffisamment élevé pour que l'on puisse assimiler ce choix à un tirage avec remise.

Construire et utiliser un test de validité d'hypothèse unilatéral permettant d'accepter ou de refuser, au seuil de 5%, l'hypothèse selon laquelle la moyenne des temps d'attente n'est pas supérieure à 4 minutes.

Appeler le professeur pour expliquer votre démarche.

Pour vous aider à construire et utiliser un test de validité d'hypothèse unilatéral permettant d'accepter ou de refuser, au seuil de 5%, l'hypothèse selon laquelle la moyenne des temps d'attente n'est pas supérieure à 4 minutes, répondre aux questions suivantes :

Construction du test :

a) Choisir l'hypothèse nulle H_0 et l'hypothèse alternative H_1 .

b) Déterminer la région critique au seuil de 5% :

- Sous l'hypothèse H_0, quelle loi suit $\overline{D}$. Préciser ses paramètres.
- Déterminer le réel h positif tel que $P\left(\overline{D} \leq 4 + h\right) = 0{,}95$.

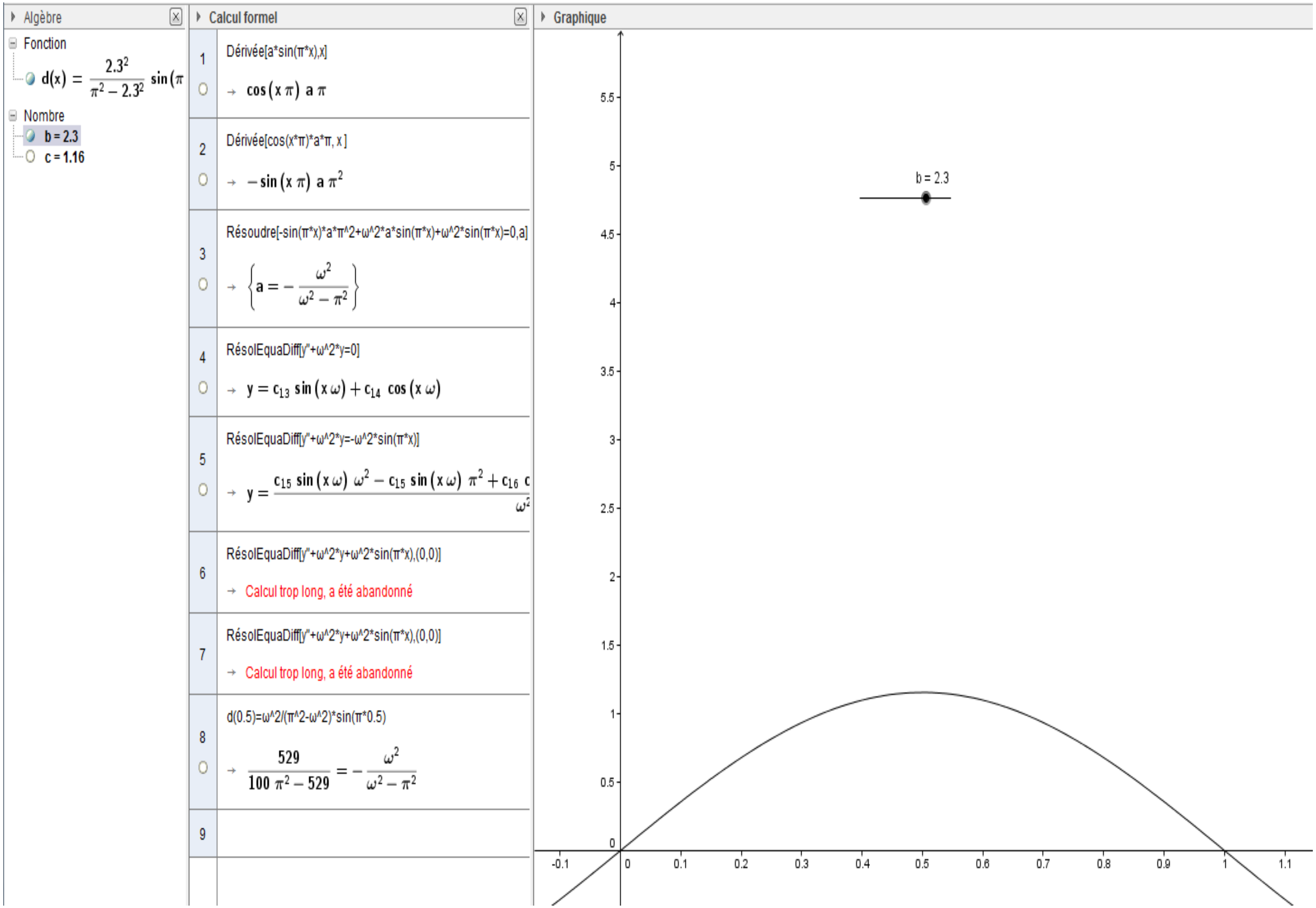
A l'aide d'un logiciel, vérifier votre réponse. *Appeler le professeur*

c) Enoncer la règle de décision du test.

Utilisation du test :

d) Au vu de l'échantillon étudié dans la partie A, peut-on au seuil de 5%, conclure que la moyenne des temps d'attente n'est pas supérieure à 4 minutes?

Appeler le professeur pour expliquer votre démarche.


Algèbre
Fonction
d(x) = 2.3² / (π² – 2.3²) sin(π
Nombre
b = 2.3
c = 1.16
Calcul formel
1
Dérivée[a*sin(π*x),x]
→ cos(x π) a π
2
Dérivée[cos(x*π)*a*π, x]
→ – sin(x π) a π²
3
Résoudre[-sin(π*x)*a*π^2+ω^2*a*sin(π*x)+ω^2*sin(π*x)=0,a]
→ {a = – ω² / (ω² – π²)}
4
RésolEquaDiff[y''+ω^2*y=0]
→ y = c13 sin(x ω) + c14 cos(x ω)
5
RésolEquaDiff[y''+ω^2*y=-ω^2*sin(π*x)]
→ y = c15 sin(x ω) ω² – c15 sin(x ω) π² + c16 c
6
RésolEquaDiff[y''+ω^2*y+ω^2*sin(π*x),(0,0)]
→ Calcul trop long, a été abandonné
7
RésolEquaDiff[y''+ω^2*y+ω^2*sin(π*x),(0,0)]
→ Calcul trop long, a été abandonné
8
d(0.5)=ω^2/(π^2-ω^2)*sin(π*0.5)
→ 529 / (100 π² – 529) = – ω² / (ω² – π²)
9
Graphique
b = 2.3
5.5
5
4.5
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
-0.1
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1
1.1

GRILLE NATIONALE D'ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES
BTS CRSA – Sous-épreuve E31

NOM :	Prénom :
Situation d'évaluation n°	Date de l'évaluation : 2013-2014

1. Liste des contenus et capacités du programme évalués

Contenus : Equations différentielles linéaires du 2nd ordre :
équation caractéristique, solution particulière d'une équation différentielle, solution générale de l'équation différentielle du 2^{nd} ordre.
Etude d'une fonction d'une variable réelle.
Loi binomiale.
Loi normale.
Test de validité d'hypothèse.

Capacités : Savoir résoudre une équation différentielle linéaire du 2nd ordre.
Savoir étudier les variations d'une fonction.
Savoir utiliser une loi binomiale.
Savoir utiliser une loi normale.
Savoir construire et utiliser un test de validité d'hypothèse.

2. Évaluation

		Questions de l'énoncé	Appréciation du niveau d'acquisition
Aptitudes à mobiliser des connaissances et des compétences pour résoudre des problèmes	Rechercher, extraire et organiser l'information.	Ex1 :2 Ex 2 : A ; B2a ; B2b ; B2e	
	Choisir et exécuter une méthode de résolution.	Ex 1 : 1 ; 2 ; 3 Ex 2 : B1 ; B2c	
	Raisonner, argumenter, critiquer et valider un résultat.	Ex 1 : 1 ; 3 Ex 2 : A ; B1 ; B2b ; B2c ; B2d ; B2e	
	Présenter, communiquer, par écrit ou par oral.	La totalité du sujet	
			/ 7
Capacités liées à l'utilisation de logiciels	Illustrer, calculer.	Ex 1 : 1 ; 3 Ex 2 : A ; B1 ; B2c	
	Expérimenter, simuler, programmer.	Ex 1 : 3	
	Émettre des conjectures ou contrôler leur vraisemblance.	Ex 1 : 3 Ex 2 : B2c	
			/ 3

Grille d'évaluation de l'exercice 1

Notations : A : Autonome, pas besoin d'aide, réponds à toutes les questions
B : Bonne réaction face aux questions, besoin d'être un peu guidé
C : Très guidé, nombreuses notions encore en cours d'acquisition
D : non acquis, réponse donnée

Questions	Maîtrise du logiciel choisi	Remarques	Aptitudes à mobiliser connaissances et compétences pour résoudre des problèmes				Total	Capacités liées à l'utilisation des logiciels			Total
			rechercher, extraire, organiser l'information	choisir et exécuter une méthode de résolution	raisonner, argumenter, critiquer et valider un résultat	présenter, communiquer		illustrer, calculer	expérimenter, simuler, programmer	émettre des conjectures ou contrôler leur vraisemblance	
1a logiciel											
1a											
1b											
1b logiciel										contrôle des résultats	
2											
3										émettre des conjectures	
Total											

Exercice 1

- Si résolution de l'équation différentielle avec le logiciel de calcul formel, demander oralement la méthode de résolution : résolution de l'équation caractéristique et forme de la solution générale de l'équation différentielle homogène

- Demander de refaire oralement la dérivée première et seconde si utilisation du calcul formel

- Demander l'idée de la démonstration pour déterminer le maximum d'une fonction :
  - Déterminer l'expression de $d'(x)$
  - Résoudre $d'(x) = 0$. Montrer que la solution sur $[0; 1]$ est $x = \frac{1}{2}$
  - Dresser le tableau de variations de la fonction d sur $[0; 1]$
  - Déterminer alors la valeur maximale d_{max} de la déformation et l'exprimer en fonction de ω
  - Limite de d_{max} lorsque ω tend vers π