


 académie Versailles RÉGION ACADÉMIQUE ÎLE-DE-FRANCE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE 	SÉQUENCE D'ÉVALUATION EN MATHÉMATIQUES Brevet technicien supérieur CG	
	Nom : Prénom : Établissement : Lycée Descartes Ville : Antony	<input checked="" type="checkbox"/> Évaluation certificative <input type="checkbox"/> Évaluation formative Spécialité : Comptabilité Gestion Épreuve E2 : Mathématiques Coefficient : 3

Séquence : CCF1 2 ^e année	Date : ... / ... / 20...	Note : ... / 10
Professeur responsable :	Durée : 55 min	

La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies.
 L'emploi des calculatrices est autorisé, dans les conditions prévues par la réglementation en vigueur.
 L'emploi d'un tableur est nécessaire.

 Dans la suite du document, ce symbole signifie "Appel obligatoire à l'examineur". Ces appels font partie intégrante de l'évaluation et sont donc obligatoires.

 Ce symbole signifie "Conseils et recommandations".

 Ce symbole signifie qu'un **protocole de secours** est disponible: à demander au professeur si besoin.

Liste des contenus et capacités du programme évalués :

Contenus	Fonction exponentielle de base e. Conditionnement par un événement de probabilité non nulle. Loi binomiale. Loi normale d'espérance μ et d'écart type σ . Approximation d'une loi binomiale par une loi normale.
Capacités	Représenter une fonction et exploiter cette courbe pour retrouver des propriétés de la fonction. Exploiter le tableau de variation d'une fonction f pour obtenir un éventuel extremum de f . Construire un arbre et/ou un tableau des probabilités en lien avec une situation donnée et l'exploiter pour déterminer des probabilités. Calculer une probabilité dans le cadre de la loi binomiale. Déterminer les paramètres de la loi normale approximant une loi binomiale donnée. Connaître et interpréter graphiquement une valeur approchée de la probabilité de l'événement $\{X \in [\mu - 2\sigma; \mu + 2\sigma]\}$ lorsque X suit la loi normale d'espérance μ et d'écart type σ . Utiliser une calculatrice ou un tableur pour calculer une probabilité dans le cadre de la loi normale.

Compétences évaluées

	S'informer	Chercher	Modéliser	Raisonner Argumenter	Calculer Illustrer Mettre en œuvre	Communiquer	Total point
Note maximum							100
Note candidat							

Thématique utilisée : **Étude du bénéfice réalisé sur la production et la vente d'échelles**
Étude de satisfaction des acheteurs

Le sujet comporte 4 pages et les trois parties sont indépendantes.



Répondre directement sur cette feuille. La calculatrice est autorisée et conseillée.

Les verbes et mots **mis en gras** mettent l'accent sur ce qui est à faire et donnent des indications sur les **compétences** testées dans la question.

Texte avec indication des compétences testées

Partie 1 : Recherche de la production mensuelle permettant un bénéfice maximum.

Dans une entreprise, on produit des échelles télescopiques, modèle E11M.



Le coût de production, en milliers d'euros, a été modélisée par la fonction f telle que :

$$f(x) = 2x + 3 + 0,5 e^x, \text{ pour } x \text{ centaines d'échelles.}$$

Cette entreprise produit entre 0 et 500 échelles E11M par mois, et écoule toute sa production à trois enseignes (AMO, BRICA, CASTRO) au prix unitaire hors taxes de 70 €.



1. a) Ouvrir la **feuille de calcul CCF 2^e année.xls** et réaliser le tableau de valeurs du coût de production et du chiffre d'affaires pour une production entre 0 et 500 échelles, toutes les 20 échelles produites et vendues.

Réaliser un graphique présentant les résultats.



Protocole de secours 1



Montrez à l'examineur la réalisation du graphique.
Poursuivez l'exercice si l'examineur n'est pas disponible

b) Justifier que le chiffre d'affaires s'exprime en fonction de x par $g(x) = 7x$ sur $[0 ; 5]$.

c) Comment peut-on **démontrer** mathématiquement que le coût de production est croissant ?



On demande d'indiquer en quelques phrases une méthode, on n'en demande pas la réalisation.

La question b) peut permettre de réaliser le tableau de valeurs du CA si le candidat n'a pas su le faire par un autre moyen

*Remarque: On peut mettre un **appel** à ce moment. Dans ce cas, l'appel va permettre de vérifier la réalisation du tableau de valeurs et du graphique, et de vérifier les connaissances mathématiques sur le sens de variation d'une fonction (dérivée, dérivée positive). Si le candidat parle du signe de la dérivée, cela lui sera utile pour la question 2 a) suivante.*

Pour ceux qui répondent rapidement, et n'ont pas perdu de temps sur le protocole de secours, on peut demander ce que représente la dérivée du coût total (compétence attendue sur les coûts : coût marginal, toujours positif, ce qui confirme économiquement que le coût total est croissant).

2. On recherche le nombre d'échelles E11M à produire, et vendre, pour obtenir un bénéfice maximal.

a) Lydia **propose** la démarche suivante :

- ① Exprimer le bénéfice $B(x)$, en milliers d'euros, pour x centaines d'échelles produites et vendues, $x \in [0 ; 5]$.
- ② Calculer la dérivée de la fonction B obtenue
- ③ Résoudre l'équation $5 - 0,5 e^x = 0$.
- ④ Répondre à la question posée.

Dans cette démarche, Lydia a oublié une **étape importante**. Laquelle ?

b) **Déterminer**, par la méthode de votre choix, le nombre

S'informer : Le protocole de secours insiste sur la prise d'information sur les unités

Modéliser, Calculer : réaliser le tableau de valeurs, en particulier savoir transcrire une formule mathématique

Illustrer : utiliser l'outil numérique, choisir le bon type de graphique (ici nuage de points)

Raisonner : justifier que pour 100 échelles, le prix est de 7 milliers d'euros

Argumenter, Communiquer à l'oral
Savoir s'exprimer dans un langage mathématique correct (dérivée, sens de variation ...)

Argumenter, critiquer une démarche

Le candidat doit parler du signe de la dérivée et du tableau de variation.

Chercher, Modéliser

Différentes méthodes sont à disposition :

- soit l'étude mathématique telle que présentée en **a)**
- soit le tableau de valeurs du bénéfice pour x variant de 0,1 en 0,1 car on demande à 10 échelles près
- soit l'utilisation de la calculatrice et la

d'échelles E11M qui réalise un bénéfice maximal, à 10 échelles près.



Expliquer en quelques phrases la méthode employée.

Si la calculatrice a été utilisée, présenter à l'examineur ce qui a été fait.



Appel obligatoire à l'examineur

fonctionnalité « Recherche de maximum sur la courbe ».

Pour les deux dernières méthodes, on testera alors la compétence **Outils numériques**

Communiquer à l'oral si l'appel est à ce moment, ou à l'écrit si l'appel est placé avant

Partie 2 : Recherche du niveau de satisfaction des clients sur 3 magasins

Les échelles E11M sont vendues dans trois magasins : 20 % dans l'enseigne AMO (Aménagement Matériel Ouvrage), 30 % dans l'enseigne BRICA et le reste dans l'enseigne CASTRO.

1. Calculer le prix conseillé TTC, sachant que la marge vendeur est de 50 %.

On admet que le taux de TVA est à 20 % à cette date.

Modéliser le prix TTC en tenant compte de la marge vendeur **Calculer**

(on peut supprimer cette question, ce n'est qu'un retour aux %). Le prix unitaire donné est un prix HT.

2. Dans chaque enseigne, une enquête de satisfaction est réalisée sur des clients ayant acquis une échelle E11M. Après enquête, pour les clients de l'enseigne AMO, le taux de satisfaction est de 75 %. Il est de 70 % pour les clients de l'enseigne BRICO et 88 % pour les clients de l'enseigne CASTRO.

a) Organiser ces informations et les **présenter** en un tableau ou un arbre.

S'informer, Illustrer : prise en compte des données, réalisation de l'arbre pondéré (mais on peut aussi réaliser un tableau à deux entrées)

En **déduire** la probabilité p qu'un client achetant une échelle E11M soit satisfait.

Raisonner en utilisant l'arbre pondéré ou le tableau

b) L'entreprise fabriquant les échelles E11M consulte les avis de 225 clients.

Comment déterminer la probabilité qu'au plus 192 clients sur ces 225 soient satisfaits ?



Appel obligatoire à l'examineur



Exposer oralement la modélisation et la méthode de calcul.

Chercher, Modéliser

Durant cet appel, on vérifie la valeur de p obtenue et la présentation du raisonnement (si non obtenue, donner au candidat la valeur $p = 0,8$ afin qu'il puisse continuer)

Communiquer à l'oral

Le candidat doit expliquer la modélisation par la loi binomiale

Calculer cette probabilité à l'aide de la calculatrice ou du tableur.

Calculer, outils numériques

On vérifie si le candidat sait utiliser la calculatrice ou le tableur pour le calcul de $P(X \leq 192)$

Partie 3 : Étude à grande échelle et révision de la production

1. On approxime la loi binomiale de paramètres $n = 225$ et $p = 0,8$ par une loi normale Y .

a) **Justifier** que les paramètres de la loi normale Y sont $\mu = 180$ et $\sigma = 6$.

b) On sait que $P(Y \in [\mu - 2\sigma ; \mu + 2\sigma]) = 0,954$.
Calculer les bornes de cet intervalle et **interpréter graphiquement** cette probabilité.



Protocole de secours 2

En **déduire** $P(Y \geq 192)$.

Modéliser : le candidat doit connaître les formules d'approximation d'une loi binomiale par une loi normale

Communiquer, Illustrer : On attend la représentation de la fonction de densité (courbe en cloche) correspondant à la loi normale et le lien avec l'aire sous la courbe.

Le protocole de secours rappelle ce lien et donne une représentation de la courbe en cloche, à compléter

Raisonner : On attend le raisonnement utilisant l'aire sous la courbe $(1 - 0,954)/2$

2. L'entreprise décide de revoir complètement sa production si, dans un échantillon de 225 clients, le nombre Z de clients insatisfaits dépasse 50 clients.

On admet que le nombre Z d'insatisfaits suit une loi normale.

a) **Exprimer** la variable Z en fonction de la variable Y .

b) **Déterminer** la probabilité que l'entreprise revoie sa production.

Modéliser : faire le lien entre Z et Y et trouver les paramètres de loi normale que suit la variable Z

Chercher, Calculer (outils numériques)
traduire le problème en $P(Z \geq 50)$ et utiliser calculatrice ou tableur pour obtenir le résultat.

Remarque générale :

Rien n'empêche le candidat de commencer par les parties 2 et 3. Toutes les compétences seront testées dans les questions mais pas dans le même ordre (voir Grille d'évaluation).

Rendre ce document au professeur à la fin de l'épreuve.