

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES
SUJET A10

Ce document comprend :

Pour l'examineur :

- une fiche descriptive du sujet page 2/7
- une fiche concernant les logiciels ou les calculatrices utilisés page 3/7
- une grille d'évaluation, à utiliser pendant l'épreuve page 4/7
- un corrigé de la partie écrite pages 5/7 et 6/7
- une grille d'évaluation globale page 7/7

Pour le candidat :

- l'énoncé du sujet à traiter pages 1/6 à 6/6

Les paginations des documents destinés à l'examineur et au candidat sont distinctes.

FICHE DESCRIPTIVE DU SUJET

1 – ACCUEIL DES CANDIDATS

Avant que les candidats ne composent, leur rappeler la signification du symbole « appeler l'examinateur » et leur préciser que si l'examinateur n'est pas libre, ils doivent patienter en poursuivant le travail.



S'assurer que le sujet tiré au sort par le candidat correspond bien au groupement auquel appartient sa spécialité de baccalauréat professionnel.

2 – LISTE DES CAPACITÉS, DES CONNAISSANCES, DES ATTITUDES ÉVALUÉES

CAPACITÉS

- Générer expérimentalement des suites numériques à l'aide d'un tableur.
- Résoudre des inéquations du type $\ln(ax) \leq b$ (avec $a > 0$).
- Calculer la probabilité d'un événement contraire \bar{A} .
- Utiliser le cercle trigonométrique pour écrire les cosinus et sinus des réels $-x$, $\pi - x$, $\frac{\pi}{2} - x$, $\frac{\pi}{2} + x$ et $\pi + x$ en fonction des cosinus et sinus du réel x .
- Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction.
- Passer du langage probabiliste au langage courant et réciproquement.
- Calculer le pourcentage des échantillons de taille n simulés, pour lesquels la fréquence relative au caractère

étudié appartient à l'intervalle donné $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}}, p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$ et comparer à une probabilité de 0,95.

Exercer un regard critique sur des données statistiques en s'appuyant sur la probabilité précédente.

CONNAISSANCES

- Processus de résolution d'inéquations du type $\ln(ax) \leq b$ (avec $a > 0$).
- Fonction logarithme népérien.
- Propriétés opératoires de la fonction logarithme népérien.
- Fonction dérivée des fonctions de référence.
- Événements élémentaires non équiprobables.
- Réunion et intersection d'événements.
- Probabilité d'un événement.
- Intervalle de fluctuation.

ATTITUDES

- Le goût de chercher et de raisonner.
- La rigueur et la précision.
- L'ouverture à la communication, au dialogue.
- L'esprit critique vis-à-vis de l'information disponible.

3 – ÉVALUATION

L'examinateur qui évalue intervient à la demande du candidat. Il doit cependant suivre le déroulement de l'épreuve pour chaque candidat et intervenir en cas de problème, afin de lui permettre de réaliser la partie expérimentale attendue ; cette intervention est à prendre en compte dans l'évaluation.

Évaluation pendant l'épreuve

- Utiliser la "grille d'évaluation pendant l'épreuve".
- Comme pour tout oral, aucune information sur l'évaluation, ni partielle ni globale, ne doit être portée à la connaissance du candidat.
- À l'appel du candidat, l'examinateur apprécie le niveau d'acquisition de l'aptitude à mobiliser des compétences ou des connaissances pour résoudre des problèmes ou de la capacité à utiliser les TIC concernée par cet appel en renseignant la "grille d'évaluation pendant l'épreuve" avec toute forme d'annotation lui permettant d'apprécier ce niveau d'acquisition.

Évaluation globale chiffrée (grille d'évaluation globale)

- Corriger la copie du candidat et procéder à l'attribution de la note sur 20.
- Faire apparaître sur la copie du candidat la note par exercice.

4 – À LA FIN DE L'ÉPREUVE

Ramasser le sujet et la copie du candidat avec l'annexe. Agrafier l'annexe à la copie.

FICHE CONCERNANT LES LOGICIELS OU LES CALCULATRICES UTILISÉS

Lorsque le matériel disponible dans le centre d'examen n'est pas identique à celui proposé dans le sujet, l'examineur doit adapter, après accord de l'IEN, ces propositions à condition que cela n'entraîne pas de modification du sujet et par conséquent du travail demandé aux candidats et des compétences mises en œuvre.

PAR POSTE CANDIDAT

- OpenOffice (Version 3.3.0 minimum).
- Le fichier nommé « Sujet A10.ods » installé sur l'ordinateur.

POSTE EXAMINATEUR

- OpenOffice (Version 3.3.0 minimum).
- Le fichier nommé « Sujet A10.ods » installé sur l'ordinateur.

GRILLE D'ÉVALUATION PENDANT L'ÉPREUVE

Nom et prénom du candidat :	N° :
Date et heure d'évaluation :	N° poste de travail :

Attendus lors de l'appel	Appréciation du niveau d'acquisition
Le candidat sélectionne les informations utiles pour répondre à la consigne.	
Le candidat explicite oralement la démarche qu'il a adoptée.	
Le candidat expérimente : il utilise les fonctions du tableur pour répondre au problème posé.	
Le candidat répond à la question posée en argumentant.	
Le candidat fait preuve de rigueur.	
Le candidat tire profit des éventuelles indications données par l'examineur. Le cas échéant, il fait preuve d'esprit critique.	

Autres commentaires

CORRIGÉ DE LA PARTIE ÉCRITE

Une attention particulière sera portée aux démarches engagées, aux tentatives pertinentes et aux résultats partiels. Il sera aussi tenu compte de la cohérence globale des réponses.

Exercice 1 (10 points)

Q	Éléments de corrigé	Aptitude(s)	Aide au codage
1.1	En cellule B3, figure le nombre d'aérosols produits en 2009 qui a diminué de 15% par rapport à celui de 2008. Il est donc de $100\,000 - 100\,000 \times 15/100$ soit 85 000.	A3	Coder "0" ou "2".
		A4	Coder "1" si la qualité de la rédaction de la justification est partiellement satisfaisante.
1.2	Voir copie d'écran ci-dessous. Si le nombre d'aérosols produits diminue chaque année de 15%, le nombre d'aérosols produits en 2015 serait 32 058. Le souhait des responsables de l'entreprise ne serait pas satisfait dans ce cas car $32\,058 > 15\,000$.	A2	Coder "0" ou "2".
1.3	La valeur de p cherchée est 23,8.	C TIC	Voir grille d'évaluation pendant l'épreuve.
1.4	Cette valeur de p est recopiée sur la copie.	A4	Coder "0" ou "2". <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.</i>
1.5.1	$q^7 \leq \frac{15\,000}{100\,000}$ d'où $7 \times \ln(q) \leq \ln(0,15)$	A2	Coder "0" ou "2".
1.5.2	$\ln(q) \leq \frac{\ln(0,15)}{7}$ $q \leq e^{\frac{\ln(0,15)}{7}}$ soit $q \leq 0,762\,6$.	A2	Ne pas tenir compte de l'arrondi. Coder "1" si l'expression $7 \times \ln(q) \geq \ln(0,15)$ est présente mais que les calculs sont ensuite mal conduits.
		A4	Coder "2" si l'arrondi demandé est respecté.
1.5.3	Oui car comme $p = 100 \times (1 - q)$, avec $q \leq 0,762\,6$, on trouve $p \geq 23,74$. La valeur de p cherchée est donc bien 23,8.	A3	Coder "0" ou "2". <i>Accepter toute réponse cohérente avec les résultats trouvés aux questions 1.3 et 1.5.</i>
		A4	Coder "1" si la qualité de la rédaction de la justification est partiellement satisfaisante.

Copie d'écran question 1.2

Année	PRODUCTION
2008	100 000
2009	85 000
2010	72 250
2011	61 413
2012	52 201
2013	44 371
2014	37 715
2015	32 058

Exercice 2 (3 points)

Q	Éléments de corrigé	Aptitude(s)	Aide au codage
2.1	Réponse c).	A3	Coder "0" ou "2".
2.2	Réponse c).	A3	Coder "0" ou "2".
2.3	Réponse b).	A3	Coder "0" ou "2".

Exercice 3 (7 points)

Q	Éléments de corrigé	Aptitude(s)	Aide au codage
3.1	Voir tableau complété ci-dessous.	A1	Coder "1" si deux des trois informations 10 et 30 sont bien positionnées dans le tableau.
		A2	Coder "0" s'il y a plus de 2 erreurs. Coder "1" s'il y a une seule erreur.
3.2.1	$P(E) = \frac{30}{1000}$ $P(B) = \frac{30}{1000}$ $P(E) = 0,03.$ $P(B) = 0,03.$	A2	Coder "1" si un seul des deux calculs est exact.
3.2.2	L'événement $E \cap B$ est : « l'aérosol prélevé présente les deux défauts ».	A3	Coder "0" ou "2".
3.2.3	$P(E \cap B) = \frac{10}{1000}$ $P(E \cap B) = 0,01.$	A2	Coder "0" ou "2". <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.</i>
3.3	$f = \frac{950}{1000}$ $f = 0,95.$	A2	Coder "0" ou "2".
3.4	$I = [0,928 ; 0,992].$	A2	Ne pas tenir compte de l'arrondi demandé. Coder "1" si une seule des bornes de l'intervalle est exacte.
		A4	Coder "2" si l'arrondi demandé est respecté
3.5	Les résultats obtenus lors du test ne remettent pas en question le réglage de la machine car f appartient à l'intervalle de fluctuation I .	A3	Coder "0" ou "2".
		A4	Coder "1" si la qualité de la rédaction de la justification est partiellement satisfaisante.

Question 3.1

	L'étiquette de l'aérosol est mal posée	L'étiquette de l'aérosol est bien posée	Total
Le bouton pulvérisateur de l'aérosol est mal posé	10	20	30
Le bouton pulvérisateur de l'aérosol est bien posé	20	950	970
Total	30	970	1 000

CODE DES APTITUDES

A1 : Rechercher, extraire et organiser l'information.

A2 : Choisir et exécuter une méthode de résolution.

A3 : Reasonner, argumenter, critiquer et valider un résultat.

A4 : Présenter, communiquer un résultat.

C TIC : Expérimenter ou Simuler ou Émettre des conjectures ou Contrôler la vraisemblance de conjectures.

GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE

Nom et prénom du candidat :	N°
-----------------------------	----

		Questions	Appréciation du niveau d'acquisition ¹			Aide à la traduction chiffrée par exercice		
			0	1	2	Ex 1	Ex 2	Ex 3
Aptitudes à mobiliser des connaissances et des compétences pour résoudre des problèmes	Rechercher, extraire et organiser l'information.	3.1						/1
	Choisir et exécuter une méthode de résolution.	1.2 1.5.1 1.5.2 3.1 3.2.1 3.2.3 3.3 3.4				/2		/4
	Raisonner, argumenter, critiquer et valider un résultat.	1.1 1.5.3 2.1 2.2 2.3 3.2.2 3.5				/1	/3	/1
	Présenter, communiquer un résultat.	1.1 1.4 1.5.2 1.5.3 3.4 3.5				/1		/1
Capacités liées à l'utilisation des TIC	Expérimenter ou Simuler ou Émettre des conjectures ou Contrôler la vraisemblance de conjectures.	} APPEL 1.3				/6		
						/10	/3	/7

Appréciation :

Note finale / 20

¹ 0 : non conforme aux attendus 1 : partiellement conforme aux attendus 2 : conforme aux attendus

ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES

TOUTE SPÉCIALITÉ DE BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL DU GROUPEMENT A

SUJET DESTINÉ AU CANDIDAT

Nom et Prénom du candidat :	N° :
Spécialité de baccalauréat professionnel :	
Date et heure d'évaluation :	N° poste de travail :

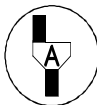
Le sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.

Une annexe se trouve en page 4/6 et un formulaire en page 5/6.

Une fiche technique d'aide pour utiliser un logiciel se trouve en page 6/6.

Le sujet et l'annexe sont à rendre avec la copie.

Dans la suite du document, le symbole



signifie « Appeler l'examinateur ».

Si l'examinateur n'est pas immédiatement disponible lors de l'appel, poursuivre le travail en attendant son passage.

L'emploi des instruments de calcul est autorisé pour cette épreuve. En particulier toutes les calculatrices de poche (format maximal 21 cm × 15 cm), y compris les calculatrices programmables et alphanumériques, sont autorisées à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

L'échange de calculatrices entre les candidats pendant les épreuves est interdit (circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999 BOEN n°42).

Les trois exercices peuvent être traités de manière indépendante

Exercice 1 (10 points)

Dans un souci de développement durable, les responsables d'une usine qui a produit 100 000 aérosols en 2008 ont décidé de diminuer leur production annuelle et d'arrêter cette production dès que le nombre d'aérosols produits sera inférieur à 15 000.

Ils souhaitent arrêter cette production en 2015.

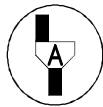
L'objectif de l'exercice est de déterminer si le souhait des responsables de l'entreprise sera satisfait en envisageant différentes diminutions de la production annuelle.

Première partie : la production annuelle diminue de 15%

- 1.1 Ouvrir le fichier nommé « Sujet A10.ods » et justifier le nombre inscrit en cellule B3.
- 1.2 Compléter la feuille de calcul et indiquer si le souhait des responsables de l'entreprise serait satisfait dans ce cas.

Deuxième partie : la production annuelle diminue de $p\%$ (où p est un nombre donné au dixième compris entre 15 et 25)

- 1.3 En utilisant le fichier ouvert à la question 1.1, faire des essais pour déterminer la plus petite valeur de p qui permet de satisfaire le souhait des responsables de l'entreprise.



Appel : Présenter à l'examineur la méthode choisie, faire un essai devant lui et indiquer la valeur de p trouvée.

- 1.4 Recopier cette valeur de p .
- 1.5 On considère l'inéquation $100\,000 \times q^7 \leq 15\,000$.
 - 1.5.1 En utilisant les propriétés algébriques de la fonction logarithme népérien, montrer que cette inéquation s'écrit $7 \times \ln(q) \leq \ln(0,15)$.
 - 1.5.2 Résoudre cette inéquation. Écrire les solutions sous la forme $q \leq b$, où b est un nombre qui sera arrondi au dix-millième.
 - 1.5.3 Ce résultat est-il cohérent avec celui trouvé à la question 1.3 ? Justifier la réponse

Exercice 2 (3 points)

Pour chacune des questions de cet exercice, indiquer sur la copie la lettre correspondant à la réponse exacte.

- 2.1 Sur l'intervalle $]0, 1[$ la fonction logarithme népérien :
 - a) change de signe
 - b) est positive
 - c) est négative.
- 2.2 Pour tout réel x , $\sin\left(\frac{\pi}{2} + x\right)$ est égal à :
 - a) $\sin x$
 - b) $-\sin x$
 - c) $\cos x$.
- 2.3 Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[0, 10]$ par $f(x) = 5 e^{4x}$. On note f' sa fonction dérivée.
 - a) $f'(x) = 5 e^{4x}$
 - b) $f'(x) = 20 e^{4x}$
 - c) $f'(x) = 9 e^{4x}$.

Exercice 3 (7 points)

Une usine fabrique des aérosols. En fin de chaîne de production, une machine place le bouton pulvérisateur et l'étiquette de l'aérosol. Si la machine est mal réglée, les aérosols peuvent présenter deux types de défaut : avoir un bouton pulvérisateur mal posé ou avoir une étiquette mal posée.

Lors du contrôle qualité, on teste un lot de 1 000 aérosols pris au hasard dans la production. On obtient les résultats suivants :

- 30 aérosols ont une étiquette mal posée,
- 30 ont un bouton pulvérisateur mal posé,
- 10 ont les deux types de défaut.

Partie 1

Le but de cette partie est de calculer des probabilités concernant les défauts présentés par les aérosols.

- 3.1 Compléter le tableau **en annexe**.
- 3.2 On prélève un aérosol au hasard parmi les 1 000 aérosols testés. On considère les événements suivants :
 - événement E : « l'étiquette de l'aérosol prélevé est mal posée »,
 - événement B : « le bouton pulvérisateur de l'aérosol prélevé est mal posé ».
- 3.2.1 Calculer la probabilité $P(E)$ de l'événement E et la probabilité $P(B)$ de l'événement B .
- 3.2.2 Définir par une phrase l'événement $E \cap B$.
- 3.2.3 Calculer la probabilité $P(E \cap B)$ de l'événement $E \cap B$.

Partie 2

Le but de cette partie est de déterminer si les résultats obtenus lors du test remettent en question le réglage de la machine utilisée en fin de chaîne de production.

On considère que cette machine est réglée convenablement si la proportion d'aérosols sans défauts, parmi les aérosols produits, est $p = 0,96$.

- 3.3 Calculer la fréquence f d'aérosols sans défauts dans le lot testé dont la taille est $n = 1\,000$.
- 3.4 Calculer les bornes de l'intervalle de fluctuation $I = \left[p - \frac{1}{\sqrt{n}}, p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$. Arrondir les résultats au millième.
- 3.5 Les résultats obtenus lors du test remettent-ils en question le réglage de la machine utilisée en fin de chaîne de production ? Justifier la réponse.

ANNEXE (À rendre avec la copie)**Exercice 3**

Tableau

	L'étiquette de l'aérosol est mal posée	L'étiquette de l'aérosol est bien posée	Total
Le bouton pulvérisateur de l'aérosol est mal posé			
Le bouton pulvérisateur de l'aérosol est bien posé			
Total			1 000

FORMULAIRE

Fonction f	Dérivée f'
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x} (x \neq 0)$	$-\frac{1}{x^2}$
e^{ax}	$a e^{ax}$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$a u(x)$	$a u'(x)$

Propriétés algébriques de la fonction logarithme népérien

$$a > 0, b > 0$$

$$\ln(ab) = \ln(a) + \ln(b)$$

$$\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln(a) - \ln(b)$$

$$\ln(a^n) = n \ln(a)$$

FICHE TECHNIQUE D'AIDE POUR UTILISER LE TABLEUR DE LA SUITE OPEN OFFICE

✓ **Pour créer une formule dans le tableur**

Commencer la formule par le signe égal (=), suivi des éléments à calculer (opérandes), lesquels sont séparés par des opérateurs de calcul (+, -, *, / ...). Les opérandes peuvent être des constantes ou des cellules (A1, B10...).

	A	
1	2,006	
2	5,1268	
3	=A1+A2	

La cellule A3 affichera la somme des nombres inscrits dans les cellules A1 et A2.

	A	B	C
1	2,006		2=A1-B1
2	5,1268		
3	7,1328		

La cellule C1 affichera la différence du nombre inscrit dans la cellule A1 et de celui inscrit dans la cellule B1.

	A	B	C
1	2,006	2	0,006
2	5,1268	=A2*1,5	
3	7,1328		

La cellule B2 affichera le produit du nombre inscrit dans la cellule A2 par 1,5.

	A	B	C
1	2,006	2	0,006
2	5,1268	7,6902	
3	7,1328		3=A3/B3

La cellule C3 affichera le quotient du nombre inscrit dans la cellule A3 par celui inscrit dans la cellule B3.

✓ **Pour recopier une formule vers le bas par exemple de la cellule A2 à la cellule A15**

Sélectionner la cellule A2 contenant la formule à recopier, placer la souris dans le coin inférieur droit de cette cellule (sur le carré noir). Cliquer et sans relâcher le clic, faire glisser la souris jusqu'à la cellule A15. La formule contenue dans la cellule A2 est ainsi recopiée jusqu'à la cellule A15.

✓ **Pour utiliser les icônes « Somme » et « Assistant Fonctions »**

puis

La cellule A8 affichera la somme des nombres inscrits dans les cellules A1 à A7.

puis

La cellule A8 affichera la moyenne des nombres inscrits dans les cellules A1 à A7.