

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES
SUJET A4

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 à l'aide d'un tableur.
- Résoudre des équations du type $\ln(x) = a$.
- Représenter à l'aide des TIC un nuage de points.
- Déterminer le point moyen.
- Déterminer à l'aide des TIC une équation de la droite qui exprime de façon approchée une relation entre les ordonnées et les abscisses des points du nuage.
- Utiliser cette équation pour extrapoler.
- Calculer la probabilité d'un événement par addition des probabilités élémentaires.
- Calculer la probabilité d'un événement contraire \bar{A} .
- Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction.

CONNAISSANCES

- Processus de résolution d'équations du type $\ln(x) = a$.
- Série statistique quantitative à deux variables : nuage de points, point moyen.
- Ajustement affine.
- Probabilité d'un événement.
- Événement contraire.
- Fonction dérivée des fonctions de référence.
- Dérivée du produit par une constante, de la somme de deux fonctions.

ATTITUDES

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

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.

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

- Open Office (version 3.3.0 minimum).
- GeoGebra (Version 4.0 minimum).
- Le fichier nommé « Sujet A4.ods » installé sur l'ordinateur.

POSTE EXAMINATEUR

- Open Office (version 3.3.0 minimum).
- GeoGebra (Version 4.0 minimum).
- Le fichier nommé « Sujet A4.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 question posée.	
Le candidat explicite oralement la démarche qu'il a adoptée.	
Le candidat expérimente : il utilise les fonctions du tableur pour apporter une réponse au problème posé.	
Le candidat répond à la question posée en argumentant.	
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	$C_1 = 5\,000 \times 1,0335$ $C_1 = 5\,167,50 \text{ €}$ $C_2 = 5\,000 \times 1,0335^2$ $C_2 = 5\,340,61 \text{ €}$	A1	Coder "1" si l'un des deux résultats est faux. <i>Accepter pour C_1 tout résultat en cohérence avec C_1.</i>						
		A2	Coder "0" ou "2" sans tenir compte de l'arrondi.						
		A4	Coder "2" si l'arrondi est respecté, même avec un résultat faux. Coder "1" si l'unité n'est pas présente.						
1.2	$C_{20} = 5\,000 \times 1,0335^{20}$ $C_{20} = 9\,664,51 \text{ €}$	A2	Coder "0" ou "2" sans tenir compte de l'arrondi.						
		A4	Coder "2" si l'arrondi est respecté même avec un résultat faux. Coder "1" si l'unité n'est pas présente.						
1.3	Non car le capital n'est pas doublé au bout de 20 ans.	A3	Coder "0" ou "2". <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.</i>						
		A4	Coder "1" si la qualité de la rédaction de la justification est partiellement satisfaisante.						
1.4	<p>Le taux $t = 3,53 \%$ permet de doubler le capital initial en 20 ans.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>18</td> <td>9336,02</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>9665,58</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>10006,78</td> </tr> </table> <p>$=5000 \times 1,0353^{20}$</p>	18	9336,02	19	9665,58	20	10006,78	C TIC	Voir grille d'évaluation pendant l'épreuve.
18	9336,02								
19	9665,58								
20	10006,78								
1.5	Cette valeur du taux est recopiée sur la copie.	A4	Coder "0" ou "2". <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.</i>						
1.6.1	$\ln(q^{20}) = \ln(2)$ $20 \ln(q) = \ln(2)$ $\ln(q) = \frac{\ln(2)}{20}$	A2	Coder "0" ou "2".						
1.6.2	$q = e^{\frac{\ln(2)}{20}}$ $q \approx 1,0353$	A2	Ne pas tenir compte de l'arrondi demandé. Coder "0" ou "2".						
		A4	Coder "2" si l'arrondi demandé est respecté.						
1.7	Ce résultat est cohérent avec celui trouvé à la question 1.4 car le taux t est égal à $(q - 1)$ soit, sous forme d'un pourcentage, 3,53 %.	A3	Coder "1" si la réponse donnée est 3,53. <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.</i>						

CODE DES APTITUDES

A1 : Rechercher, extraire et organiser l'information.

A2 : Choisir et exécuter une méthode de résolution.

A3 : Raisonner, 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.

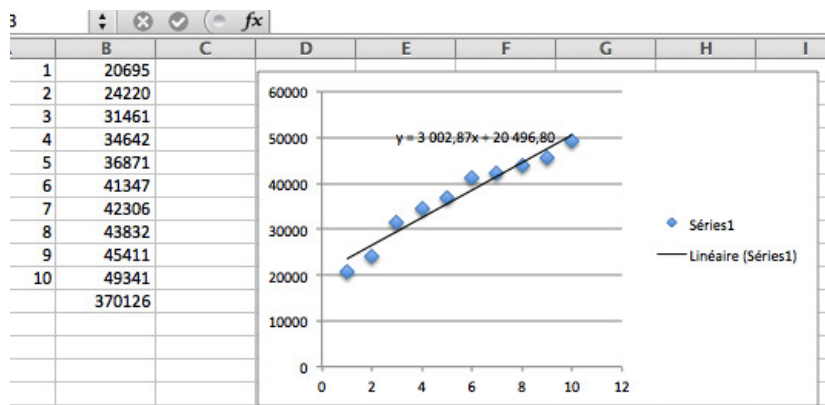
Exercice 2 (4 points)

Q	Éléments de corrigé	Aptitude(s)	Aide au codage
2.1	Réponse c) car $p(\bar{A}) = 1 - p(A)$.	A2	Coder "2" sans tenir compte de la présence de la justification.
		A4	Coder "2" seulement si la justification est présente.
2.2	Réponse a).	A2	Coder "0" ou "2".
2.3	Réponse b) car il y a 5 cas favorables et 15 cas possibles.	A3	Coder "2" sans tenir compte de la présence de la justification.
		A4	Coder "2" seulement si la justification est présente.
2.4	Réponse b)	A2	Coder "0" ou "2".

Exercice 3 (6 points)

Q	Éléments de corrigé	Aptitude(s)	Aide au codage
3.1	G (5,5 ; 37 012,6).	A2	Coder "1" si seulement une des deux coordonnées est exacte.
3.2	En utilisant un tableur on trouve : $y = 3\,002,87x + 20\,496,80$ (voir copie d'écran ci-dessous).	A2	Coder "0" ou "2".
3.3	Le point G est sur cette droite car ses coordonnées vérifient l'équation de cette droite : $3\,002,87 \times 5,5 + 20\,496,8 = 37\,012,6$.	A2	Coder "1" si le calcul est correctement posé mais le résultat faux.
3.4	L'année 2013 correspond à $x = 14$. On trouve $y = 3\,002,87 \times 14 + 20\,496,8$ $y \approx 62\,537$.	A2	Coder "0" ou "2". <i>Accepter toute réponse cohérente avec la valeur de x choisie.</i>
		A3	Coder "1" si la valeur de x choisie n'est pas 14.
		A4	Coder "1" si le résultat n'est pas un nombre entier.

Copie d'écran question 3.2



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.	1.1				/1		
	Choisir et exécuter une méthode de résolution.	1.1 1.2 1.6.1 1.6.2				/1,25		
		2.1 2.2 2.4					/2,5	
		3.1 3.2 3.3 3.4						/4,5
Raisonnement, argumenter, critiquer et valider un résultat.		1.3 1.7 2.3 3.4				/0,5	/0,5	
Présenter, communiquer un résultat.	1.1 1.2 1.3 1.5 1.6.2				/1,25			
	2.1 2.3 3.4					/1		
							/0,5	
Capacités liées à l'utilisation des TIC	Expérimenter ou Simuler ou Émettre des conjectures ou Contrôler la vraisemblance de conjectures.	} APPEL }	1.4				/6	
						/10	/4	/6

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 BACCALURÉAT 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.

Un formulaire se trouve en page 4/6.

Deux fiches techniques d'aide à l'utilisation d'un logiciel se trouvent en pages 5/6 et 6/6.

Le sujet est à rendre avec la copie.

Dans la suite du document, le symbole  signifie « Appeler l'examineur ».

Si l'examineur 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)

Le jour de la naissance de leur petite fille, des grands-parents décident de souscrire, pour elle, une assurance vie. Ils disposent d'un capital initial de 5 000 €.

Ils prospectent alors auprès des banques et aimeraient obtenir un taux de placement qui permette à leur petite fille, d'avoir pour ses vingt ans, un capital au moins égal au double du capital initial.

Le but de l'exercice est de déterminer le taux annuel minimal de placement qui permet de satisfaire le souhait de ces grands-parents.

Partie 1 : Étude de la proposition d'une banque



Une banque propose aux grands-parents un taux annuel de placement de 3,35 %.

- 1.1 Calculer le montant du capital obtenu après une première année de placement, puis après une deuxième année. Arrondir les résultats au centime d'euro.

Données

On donne la relation : $C_n = C_0 \times (1 + t)^n$ où C_n est le capital obtenu après n années de placement, C_0 le capital initial et t le taux annuel de placement.

- 1.2 Calculer le capital obtenu après 20 ans de placement. Arrondir le résultat au centime d'euro.
- 1.3 Le souhait des grands-parents est-il satisfait dans ce cas ? Justifier la réponse.

Partie 2 : Détermination expérimentale du taux annuel minimal de placement t % recherché, où t est un nombre donné au centième, inférieur à 4,5

- 1.4 Ouvrir le fichier nommé « Sujet A4.ods » et faire des essais pour déterminer ce taux annuel minimal de placement.



Appel : Présenter à l'examineur la démarche suivie, faire des essais devant lui et indiquer la valeur de t trouvée.

- 1.5 Recopier sur la copie la valeur du taux annuel minimal de placement trouvée.

Partie 3 : Détermination par calcul du taux annuel minimal de placement

On admet que le taux annuel minimal de placement est la solution de l'équation $(1 + t)^{20} = 2$.

- 1.6 On considère l'équation $q^{20} = 2$.

1.6.1 En utilisant les propriétés opératoires de la fonction logarithme népérien, montrer que cette

équation peut s'écrire $\ln(q) = \frac{\ln(2)}{20}$.

1.6.2 Résoudre cette équation. Arrondir la solution au dix-millième.

- 1.7 Ce résultat est-il cohérent avec la réponse à la question 1.4 ? Justifier la réponse.

FORMULAIRE

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

Probabilités

$$P(A) + P(\overline{A}) = 1.$$

Si A et B sont deux événements, alors : $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$.

Propriétés opératoires de la fonction logarithme népérien

$a > 0$ et $b > 0$ et n entier positif ou négatif

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

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

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

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		=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 »**

	A	B
1	1	
2	2,7	
3	3	
4	6	
5	-1	
6	8,2	
7	9,1	
8	=	

puis

	A
1	1
2	2,7
3	3
4	6
5	-1
6	8,2
7	9,1
8	=SOMME(A1:A7)

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

	A	B	C
1	1		
2	2,7		
3	3		
4	6		
5	-1		
6	8,2		
7	9,1		
8	=		

puis

puis

	A
1	1
2	2,7
3	3
4	6
5	-1
6	8,2
7	9,1
8	=MOYENNE(A1:A7)


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

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

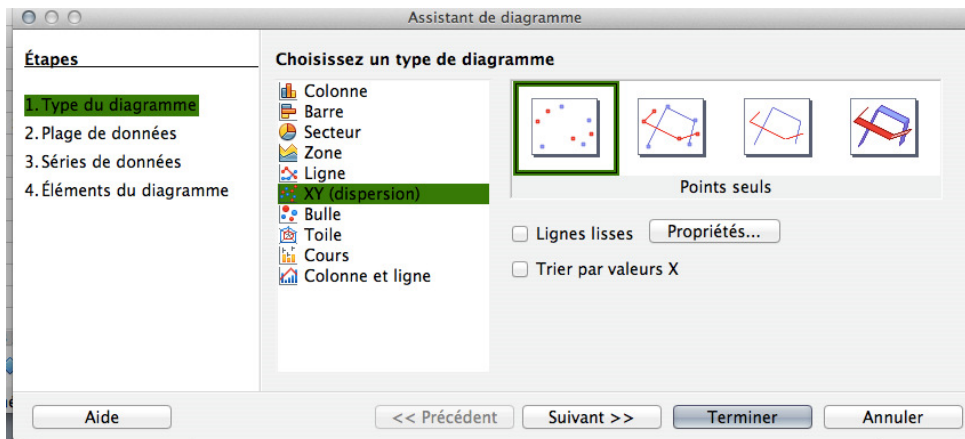
- ✓ **Pour représenter un nuage de points de coordonnées (x , y) et déterminer une équation de la droite d'ajustement de ce nuage de points.**

Dans la colonne A du tableur saisir les valeurs de x.

Dans la colonne B du tableur saisir les valeurs de y.

Sélectionner toutes les valeurs saisies puis cliquer sur l'icône « diagramme » 

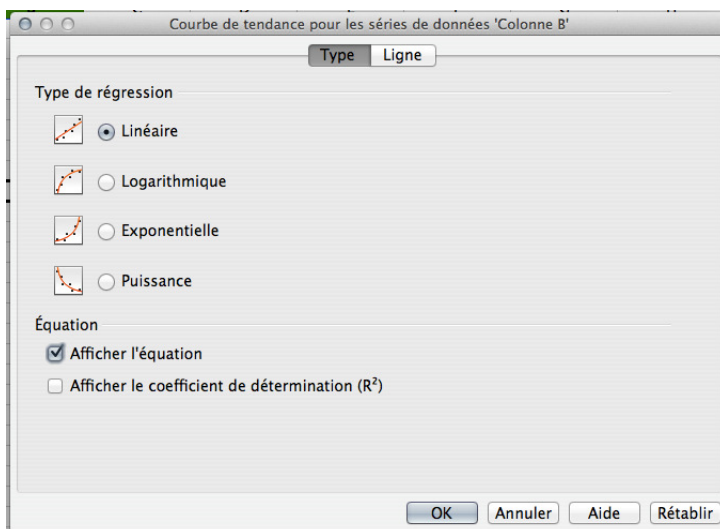
Dans la fenêtre qui s'affiche (voir ci-dessous), choisir XY (dispersion) puis cliquer sur « Terminer ».



Sélectionner tout le nuage de points en cliquant sur l'un des points.

Faire un clic-droit et choisir « Insérer une courbe de tendance ».

Dans le fenêtre qui s'affiche alors (voir ci-dessous) choisir « Type de régression linéaire » et cocher la case « afficher l'équation » puis cliquer sur « OK ».



Une équation de la droite d'ajustement s'affiche alors.