

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES
SUJET C2

Ce document comprend :

Pour l'examineur :

- une fiche descriptive du sujet page 2/8
- une fiche concernant les logiciels ou les calculatrices utilisés page 3/8
- une grille d'évaluation, à utiliser pendant l'épreuve page 4/8
- un corrigé de la partie écrite pages 5/8 à 7/8
- une grille d'évaluation globale page 8/8

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'examineur » et leur préciser que si l'examineur 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

- Passer du langage probabiliste au langage courant et réciproquement.
- Reconnaître et réinvestir des situations de probabilités issues d'expériences aléatoires.
- Appliquer les formules donnant le terme de rang n en fonction du premier terme et de la raison de la suite.
- Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction.
- 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.

CONNAISSANCES

- Réunion et intersection d'événements.
- Événements élémentaires non équiprobables.
- Expression du terme de rang n d'une suite arithmétique ou géométrique.
- Fonctions dérivées des fonctions de référence.
- Dérivée du produit d'une fonction par une constante, de la somme de deux fonctions.
- Théorème liant, sur un intervalle, le signe de la dérivée d'une fonction au sens de variation de cette fonction.
- Fonction logarithme décimal.

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'examineur 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'examineur 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 avec 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

- GeoGebra (Version 4.0 minimum).
- Le fichier nommé « Sujet C2.ggb » installé sur l'ordinateur.

POSTE EXAMINATEUR

- GeoGebra (Version 4.0 minimum).
- Le fichier nommé « Sujet C2.ggb » 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 : en agissant sur les curseurs, il recherche les coefficients puis détermine l'expression algébrique de la fonction h .	
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.	

À la fin de l'appel, l'évaluateur s'assure que l'expression algébrique $h(x)$ inscrite par le candidat permet de faire la suite du travail attendu. Dans le cas contraire, il indique au candidat que l'on admet que la fonction h recherchée a pour expression algébrique $h(x) = 0,4x^2 - 15x + 2\,000$.

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
1.1.1	Voir tableaux de variations ci-dessous.	A1	Ne coder "0" qu'en cas d'absence de réponse.
		A2	Coder "1" si un seul des deux tableaux est exact.
		A4	Coder "1" si la qualité de la présentation des tableaux de variation est partiellement satisfaisante.
1.1.2	Construction de la représentation de la fonction s .	A2	Coder "0" ou "2".
1.1.3	L'expression attendue est $h(x) = 0,4x^2 - 15x + 2\,000$.	C TIC	Voir grille d'évaluation pendant l'épreuve.
1.1.4	Cette expression est recopiée sur la copie.	A4	Coder "0" ou "2". <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.</i>
1.2.1	$h'(x) = 0,8x - 15$.	A2	Coder "1" s'il y a une seule erreur de dérivation de l'un des termes.
1.2.2	$h'(x) = 0$ si $x = 18,75$.	A2	Coder "0" ou "2". <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.</i>
1.2.3	$h'(x) > 0$ si $x > 18,75$. $h'(x) < 0$ si $x < 18,75$.	A2	Coder "1" si un seul des deux cas est traité. <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.</i>
1.2.4	Voir tableau de variation ci-dessous.	A3	Coder "0" ou "2".
		A4	Coder "1" si la qualité de la présentation du tableau de variation est partiellement satisfaisante.
1.3	$h(x)$ est le coût de fabrication pour x milliers de boules de billard fabriquées. Le coût de fabrication minimum est donc atteint pour 18 750 boules de billard.	A3	Ne pas tenir compte de la justification. Coder "0" ou "2". <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.</i>
		A4	Coder "1" si la rédaction de la justification est partiellement satisfaisante.

Question 1.1.1

x	0	50	80
variation de la fonction g		↘	↗

x	0	80
variation de la fonction f		↗

Question 1.2.4

x	0	18,75	80
signe de $h'(x)$		-	+
variation de la fonction h		↘	↗

Exercice 2 (4 points)

Q	Éléments de corrigé	Aptitude(s)	Aide au codage
2.1	Réponse c) car la raison de la suite est 5.	A2	Ne pas tenir compte de la justification. Coder "0" ou "2".
		A4	Coder "2" seulement si la justification est présente.
2.2	Réponse b) car $u_5 = 4 \times 3^4$ $u_5 = 4 \times 81$ $u_5 = 324$.	A2	Ne pas tenir compte de la justification. Coder "0" ou "2".
		A4	Coder "1" si la rédaction de la justification est partiellement satisfaisante.
2.3	Réponse a).	A3	Coder "0" ou "2".

Exercice 3 (6 points)

Q	Éléments de corrigé	Aptitude(s)	Aide au codage
3.1	Voir tableau complété ci-dessous.	A1	Coder "1" s'il y a une erreur dans le tableau.
3.2	$P(D) = \frac{3\ 200}{10\ 000}$ $P(D) = 0,32$	A2	Coder "0" ou "2". <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.</i>
3.3	\bar{G} est l'événement « le ticket de tombola acheté est perdant ».	A3	Coder "0" ou "2".
3.4	$P(G) = 0,8$. $P(\bar{G}) = 1 - P(G)$ $P(\bar{G}) = 0,2$.	A2	Coder "1" s'il y a une erreur dans le calcul des probabilités. <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question 2.1.</i>
3.5	Voir arbre complété page suivante.	A3	Coder "1" s'il y a au plus une erreur (même répétée) dans les probabilités. <i>Accepter toute réponse cohérente avec les réponses aux questions précédentes.</i>
3.6	$p = 0,2 \times 0,32 + 0,48 \times 0,48 + 0,48 \times 0,32 + 0,32 \times 0,2 + 0,32 \times 0,48 + 0,32 \times 0,32$ $p = 0,768$	A3	Coder "1" si la formule utilisée est correcte mais qu'il y a une erreur de calcul. <i>Accepter toute réponse cohérente avec les réponses aux questions précédentes.</i>

Question 3.1

REPARTITION DES TICKETS			
PERDANT			2 000
GAGNANT	1 PLACE	4 800	8 000
	2 PLACES	3 200	
TOTAL			10 000

CODE DES APTITUDES

A1 : Rechercher, extraire et organiser l'information.

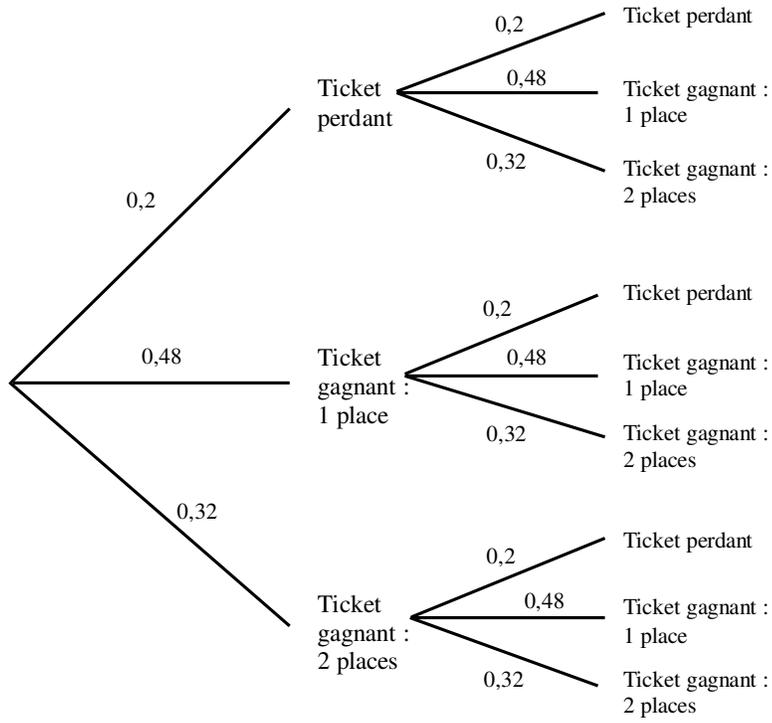
A2 : Choisir et exécuter une méthode de résolution.

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.

Question 3.5



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 3.1				/0,5		/1,5
	Choisir et exécuter une méthode de résolution.	1.1.1 1.1.2 1.2.1 1.2.2 1.2.3 2.1 2.2 3.2 3.4				/1,5		/1,5
	Raisonnement, argumenter, critiquer et valider un résultat.	1.2.4 1.3 2.3 3.3 3.5 3.6				/1	/1	/2,5
	Présenter, communiquer un résultat.	1.1.1 1.1.4 1.2.4 1.3 2.1 2.2				/1	/1,5	
Capacités liées à l'utilisation des TIC	Expérimenter ou Simuler ou Émettre des conjectures ou Contrôler la vraisemblance de conjectures.	} APPEL 1.1.3				/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 BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL DU GROUPEMENT C

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)

Une entreprise fabrique des boules de billards. Le coût de fabrication de ces boules est la somme du coût de production et du coût de matière d'œuvre de ces boules.

L'objectif de cet exercice est de déterminer le nombre N de boules de billards que l'entreprise doit fabriquer pour que le coût de fabrication soit minimum.

- 1.1 Ouvrir le fichier nommé « Sujet C2.ggb ».

Sur l'intervalle $[0, 80]$, est tracée en bleu, la représentation graphique d'une fonction notée f et en vert, celle d'une fonction notée g .

On admet que si x est le nombre de boules de billards (en milliers), $f(x)$ est le coût de production de ces x milliers de boules et $g(x)$ le coût de matière d'œuvre correspondant.

- 1.1.1 Proposer, à partir de ces représentations graphiques, le tableau de variation de la fonction f et celui de la fonction g .

- 1.1.2 Construire, sur l'intervalle $[0, 80]$, la représentation graphique de la fonction s telle que $s(x) = f(x) + g(x)$.

- 1.1.3 Cliquer sur la case « Coût de fabrication ». Trois curseurs a , b et c apparaissent ainsi que la représentation graphique, tracée en rouge, de la fonction h définie, sur l'intervalle $[0, 80]$, par $h(x) = ax^2 + bx + c$.

Faire des essais pour déterminer l'expression algébrique de la fonction h dont la représentation graphique approche le mieux possible celle de la fonction s .



Appel : Expliquer à l'examineur la démarche adoptée. Faire des essais devant lui et lui présenter le résultat trouvé.

- 1.1.4 Recopier sur la copie l'expression algébrique trouvée.

- 1.2 Étude de la fonction h sur l'intervalle $[0 ; 80]$.

- 1.2.1 Calculer $h'(x)$ où h' est la fonction dérivée de la fonction h .

- 1.2.2 Résoudre l'équation $h'(x) = 0$.

- 1.2.3 Étudier le signe de $h'(x)$.

- 1.2.4 Dresser le tableau de variation de la fonction h .

- 1.3 Dédurre de la réponse à la question précédente le nombre de boules de billard pour lequel le coût de fabrication est minimum.

Exercice 2 (4 points)

Pour chacune des questions de cet exercice, indiquer sur la copie la lettre correspondant à la réponse exacte. Les choix faits aux questions 2.1 et 2.2 doivent être justifiés.

2.1 Les cinq premiers termes d'une suite arithmétique sont : 12, 17, 22, 27 et 32.

Le sixième terme de cette suite est :

- a) 38 b) 39 c) 37.

Justifier le choix fait.

2.2 Le 5^e terme d'une suite géométrique de premier terme $u_1 = 4$ et de raison 3 est :

- a) 81 b) 324 c) 972.

Justifier le choix fait.

2.3 Sur l'intervalle $]0, 1[$, la fonction logarithme décimal est :

- a) croissante b) décroissante c) constante.

Exercice 3 (6 points)

Afin de promouvoir le nouveau théâtre de la ville, un conseil municipal organise une tombola en mettant en vente 10 000 tickets qui peuvent faire gagner une ou deux places de théâtre.

80% des tickets mis en vente sont gagnants. 60% des tickets gagnants font gagner une place de théâtre et les autres, 2 places de théâtre.

L'objectif de cet exercice est de calculer la probabilité p de gagner au moins deux places de théâtre en achetant deux tickets de tombola.

On considère les événements suivants :

- événement G : « le ticket de tombola acheté est gagnant » ;
- événement T : « le ticket de tombola acheté fait gagner une place de théâtre » ;
- événement D : « le ticket de tombola acheté fait gagner deux places de théâtre ».

3.1 Compléter le tableau situé **en annexe**.

3.2 Calculer la probabilité $P(D)$, de l'événement D .

3.3 Définir par une phrase l'événement \bar{G} , événement contraire de l'événement G .

3.4 Calculer la probabilité $P(G)$, en déduire la probabilité $P(\bar{G})$.

3.5 Compléter, **en annexe**, l'arbre des probabilités.

3.6 Calculer la probabilité p de gagner au moins 2 places de théâtre en achetant deux tickets de tombola.

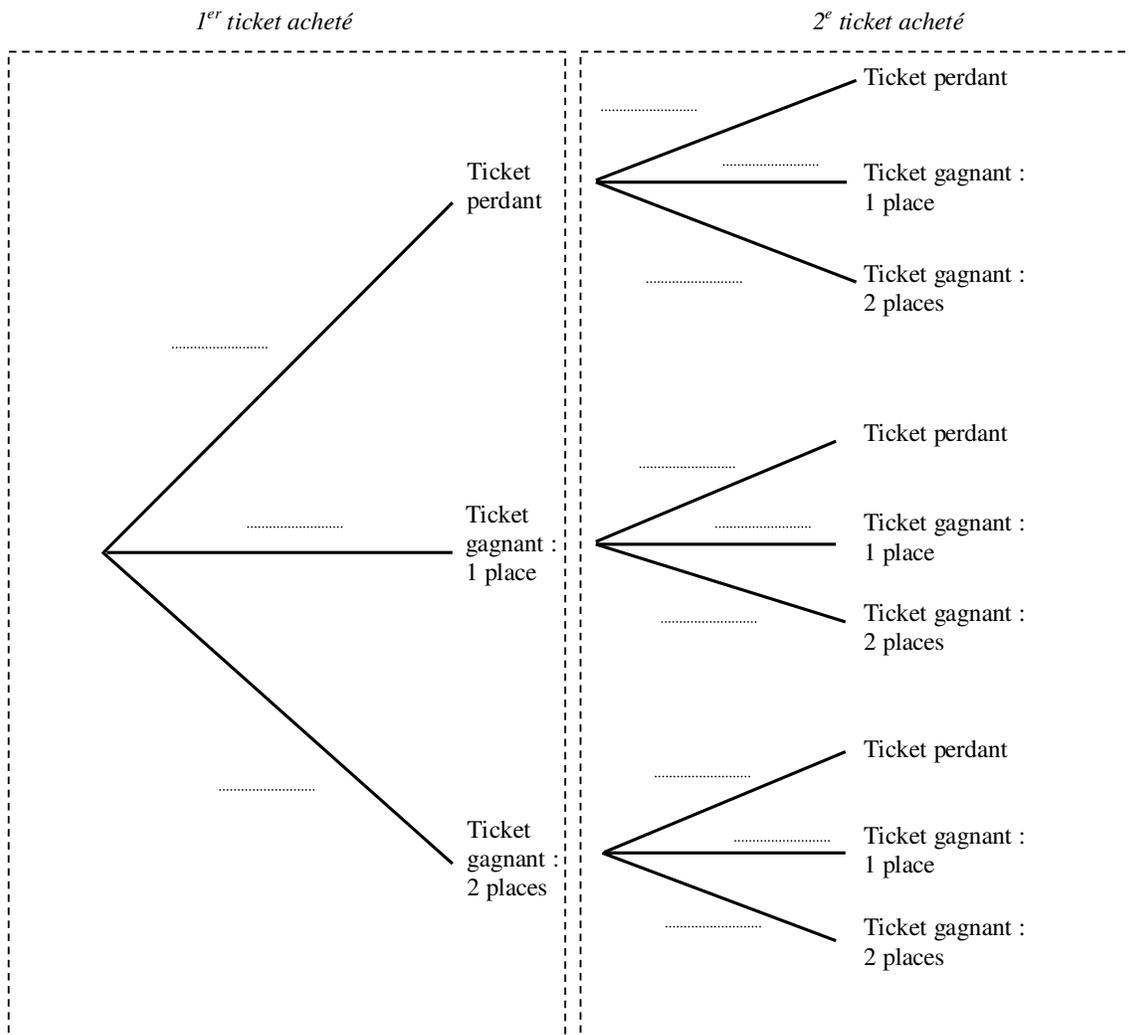
ANNEXE (À rendre avec la copie)

Exercice 3

Tableau

RÉPARTITION DES TICKETS			
PERDANT		
GAGNANT	1 PLACE	} 8 000
	2 PLACES	
TOTAL		

Arbre des probabilités



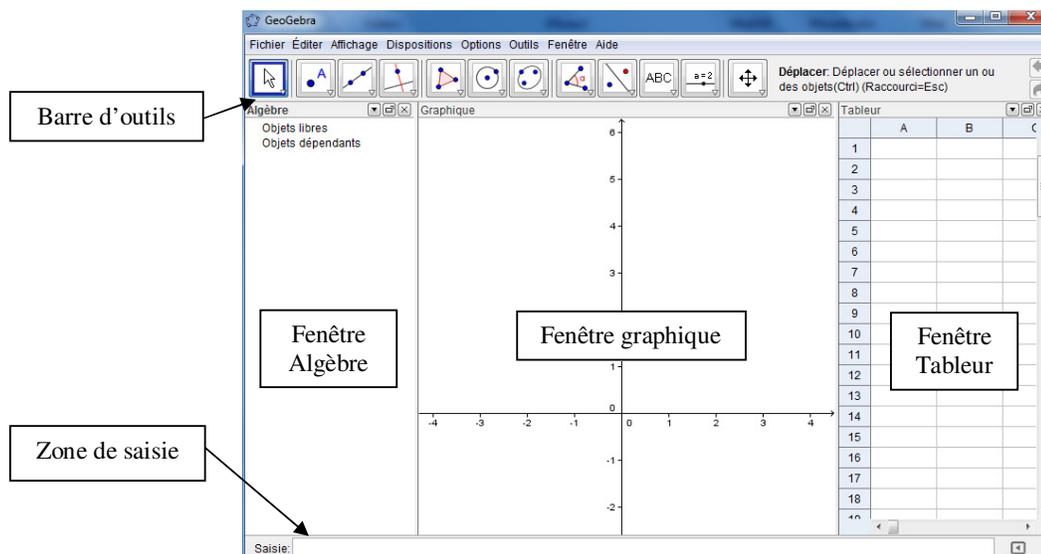
FORMULAIRE

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

Suites arithmétiques	Suites géométriques
Terme de rang 1 : u_1	Terme de rang 1 : u_1
Raison : r	Raison : q
Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1) r$	Terme de rang n : $u_n = u_1 \times q^{n-1}$

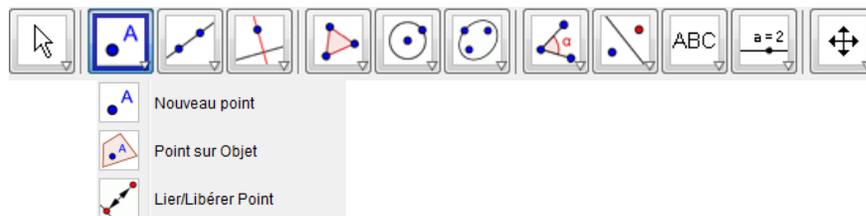
FICHE TECHNIQUE D'AIDE POUR UTILISER LE LOGICIEL GEOGEBRA

✓ Présentation de l'écran du logiciel



À l'aide du menu « Affichage », on peut faire apparaître (ou disparaître) la fenêtre Algèbre et la fenêtre Tableur.

✓ Pour placer un point



Pour placer un nouveau point, choisir . Le point se place en étant nommé, ses coordonnées apparaissent dans la fenêtre Algèbre.

✓ Pour construire la somme s de deux fonctions f et g sur un intervalle $[a,b]$

Il suffit de saisir, dans la zone de saisie : $s(x)=\text{fonction}[f(x)+g(x),a,b]$ et de valider en tapant sur la touche « entrée ».