

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES
SUJET B15

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 1/7 à 7/7

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

- Représenter à l'aide des TIC un nuage de points.
- Résoudre des inéquations du type $e^{ax} \leq b$.
- Calculer la norme d'un vecteur dans un repère orthonormal dans l'espace.
- Passer du langage probabiliste au langage courant et réciproquement.
- Reconnaître et réinvestir des situations de probabilités issues d'expériences aléatoires connues : tirages aléatoires avec ou sans remise, urnes.
- Appliquer les formules donnant le terme de rang n en fonction du premier terme et de la raison de la suite.
- Exercer un regard critique sur des données statistiques en s'appuyant sur la probabilité précédente.
- Résoudre algébriquement et graphiquement, avec ou sans TIC, une équation du second degré à une inconnue à coefficients numériques fixés.

CONNAISSANCES

- Série statistique quantitative à deux variables : nuage de points.
- Processus de résolution d'inéquations du type $e^{ax} \leq b$.
- Dans l'espace muni d'un repère orthonormal : coordonnées cartésiennes d'un point ; coordonnées d'un vecteur ; norme d'un vecteur.
- Expression du terme de rang n d'une suite géométrique.
- Réunion et intersection d'événements.
- Probabilité d'un événement.
- Intervalle de fluctuation.
- Résolution d'une équation du second degré à une inconnue à coefficients numériques fixés.

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 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

- GeoGebra (Version 4.0 minimum).
- Le fichier nommé « Sujet B15.ggb » installé sur l'ordinateur.

POSTE EXAMINATEUR

- GeoGebra (Version 4.0 minimum).
- Le fichier nommé « Sujet B15.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 : après avoir représenté le nuage de points, il agit sur les curseurs, recherche les coefficients puis détermine l'expression algébrique de la fonction s .	
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 $s(x)$ inscrite par le candidat permet de faire la suite de travail attendu. Dans le cas contraire, il indique au candidat que l'on admet que la fonction s recherchée a pour expression algébrique $s(t) = 61 e^{-0,1t} - 41$.

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	Le nuage de points est représenté. L'expression attendue est $s(t) = 61 e^{-0,1t} - 41$	CTIC	Voir grille d'évaluation pendant l'épreuve.
1.1.2	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	Graphiquement on lit $t_m = 9,8$ min.	A2	Ne pas tenir compte de l'arrondi demandé. Coder "0" ou "2".
		A4	Coder "2" si l'arrondi demandé es respecté.
1.3	$61e^{-0,1t} - 41 \leq -18 \quad e^{-0,1t} \leq \frac{23}{61}$ $-0,1t \leq \ln\left(\frac{23}{61}\right) \quad t \geq -10 \ln\left(\frac{23}{61}\right)$ D'où environ, $t \geq 9,8$.	A2	Coder "1" si la relation $e^{-0,1t} \leq \frac{23}{61}$ est présente mais que les calculs sont ensuite mal conduits.
1.4	Ce résultat est cohérent avec la réponse à la question 1.2 car $s(t)$ est la température (en °C) au cœur des légumes si t est la durée (en min) pendant laquelle ces légumes sont dans le tunnel de surgélation. La durée cherchée est donc $t_m \approx 9,8$ min.	A3	Coder "0" ou "2". <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.</i>

Exercice 2 (3 points)

Q	Éléments de corrigé	Aptitude(s)	Aide au codage
2.1	La réponse exacte est c) car : $\ \overline{AB}\ = \sqrt{(2-5)^2 + (-8-3)^2 + (-3-1)^2}$ $\ \overline{AB}\ \approx 12,1$.	A2	Ne pas tenir compte de la justification. Coder "0" ou "2".
		A4	Coder "1" si la qualité de la justification est partiellement satisfaisante.
2.2	La réponse exacte est la réponse c).	A2	Coder "0" ou "2".
		A3	Coder "0" ou "2".
2.3	La réponse exacte est la réponse b).	A2	Coder "0" ou "2".
		A3	Ne coder "0" qu'en cas d'absence de réponse.

Exercice 3 (7 points)

Q	Éléments de corrigé	Aptitude(s)	Aide au codage
3.1	Voir tableau ci-dessous.	A1	Coder "1" si deux des trois informations 40, 50 et 1 sont bien repérées.
		A3	Coder "1" s'il y a au plus deux erreurs dans le tableau.
3.2.1	$P(S) = \frac{50}{2\,000}$ $P(S) = 0,025$.	A2	Coder "0" ou "2".
3.2.2	\bar{S} est l'événement : « Le sachet prélevé est bien soudé. ». $\bar{S} \cap E$ est l'événement : « le sachet prélevé est bien soudé et mal étiqueté. ».	A3	Coder "1" si l'un des deux événements est mal défini.
		A4	Coder "1" si la rédaction de la définition des événements est partiellement satisfaisante.
3.2.3	$P(\bar{S} \cap E) = \frac{39}{2\,000}$ $P(\bar{S} \cap E) = 0,0195$.	A2	Coder "0" ou "2".
3.3	Il y a 1 911 sachets sans défaut dans le lot testé. $f = \frac{1911}{2\,000}$ $f \approx 0,956$.	A1	Coder 1 si une seule des deux des informations utiles (2 000 et 91) a bien été repérée.
		A2	Ne pas tenir compte de l'arrondi demandé. Coder "0" ou "2".
		A4	Coder "2" si l'arrondi demandé est respecté.
3.4	On trouve $I = [0,938 ; 0,982]$	A2	Ne pas tenir compte de l'arrondi demandé. Coder "1" si une seule des deux bornes est exacte.
		A4	Coder "2" si l'arrondi demandé est respecté.
3.5	Le réglage de la machine n'est pas remis en question car f se situe dans l'intervalle I .	A3	Coder "0" ou "2". <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.</i>

Question 3.1

	Nombre de sachets mal étiquetés	Nombre de sachets bien étiquetés	Total
Nombre de sachets mal soudés	1	49	50
Nombre de sachets bien soudés	39	1 911	1 950
Total	40	1 960	2 000

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 3.3						/1
	Choisir et exécuter une méthode de résolution.	1.2 1.3 2.1 2.2 2.3 3.2.1 3.2.3 3.3 3.4				/2	/1,5	/3
	Raisonnement, argumenter, critiquer et valider un résultat.	1.4 2.2 2.3 3.1 3.2.2 3.5				/1	/1	/2
	Présenter, communiquer un résultat.	1.1.2 1.2 2.1 3.2.2 3.3 3.4				/1	/0,5	/1
Capacités liées à l'utilisation des TIC	Expérimenter ou Simuler ou Émettre des conjectures ou Contrôler la vraisemblance de conjectures. } APPEL	1.1.1				/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 B

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 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

Une annexe se trouve en page 4/7 et un formulaire en page 5/7.

Une fiche technique d'aide pour utiliser un logiciel se trouve en pages 6/7 et 7/7.

Le sujet et l'annexe sont 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)**

Pour surgeler industriellement des légumes, on les fait passer dans un tunnel. À l'entrée, la température au cœur des légumes est $20 \text{ }^\circ\text{C}$ et à l'intérieur du tunnel, ils sont soumis à une température de $-40 \text{ }^\circ\text{C}$. Ce procédé permet d'atteindre une température de $-18 \text{ }^\circ\text{C}$ au cœur des légumes.

L'objectif de cet exercice est de déterminer la durée minimale que doivent rester ces légumes dans le tunnel de surgélation pour que la température en leur cœur soit $-18 \text{ }^\circ\text{C}$.

1.1 Pendant 20 minutes, on a relevé, chaque minute, la température T (en $^\circ\text{C}$) au cœur des légumes. Le tableau de mesures obtenues figure dans le fichier nommé « Sujet B15.ggb ».

1.1.1 Ouvrir ce fichier, représenter le nuage de points de coordonnées (t, T) et faire des essais pour déterminer l'expression algébrique de la fonction s la plus adaptée pour ajuster le nuage de points obtenu.



Appel : Expliquer à l'examineur la démarche adoptée. Faire des essais devant lui et présenter l'expression algébrique trouvée.

1.1.2 Recopier sur la copie l'expression algébrique $s(t)$ obtenue.

1.2 Déterminer graphiquement la durée minimale t_m que doivent rester les légumes dans le tunnel de surgélation pour que la température en leur cœur soit $-18 \text{ }^\circ\text{C}$. Arrondir le résultat à 0,1 min.

1.3 Résoudre l'inéquation $s(t) \leq -18$.

1.4 Ce résultat est-il cohérent avec la réponse à la question 1.2 ?

Exercice 2 (3 points)

Pour chacune des questions de cet exercice, indiquer sur la copie la lettre correspondant à la réponse exacte. Le choix fait à la question 2.1 doit être justifié.

2.1 Dans l'espace muni d'un repère orthonormal, on considère les points A(5, 3, 1) et B(2, -8, -3).

La norme du vecteur \overrightarrow{AB} , arrondie au dixième, est :

a) 140,0

b) 6,2

c) 12,1.

Justifier le choix fait.

2.2 L'équation $x^2 + 4x - 60 = 0$ admet pour solutions :

a) 6 et -6

b) -6 et 10

c) 6 et -10.

2.3 Les trois premiers termes d'une suite géométrique sont : 4, -8, 16.

Le quatrième terme de cette suite est :

a) 32

b) -32

c) -24.

Exercice 3 (7 points)

Une fois qu'ils sont surgelés, les légumes sont conditionnés en sachets. Les sachets peuvent présenter deux défauts : être mal soudés ou être mal étiquetés.

Lors du contrôle qualité, on teste un lot de 2 000 sachets pris au hasard dans la production. On obtient les résultats suivants :

- 50 sachets étaient mal soudés,
- 40 sachets étaient mal étiquetés,
- 1 sachet présentait les deux défauts.

Partie 1

Le but de cette partie est de calculer des probabilités concernant les défauts de conditionnement.

- 3.1 Compléter le tableau **en annexe**.
- 3.2 On prélève un sachet au hasard parmi les 2 000 sachets du lot testé. On considère les événements suivants :
 - événement S : « le sachet prélevé est mal soudé »,
 - événement E : « le sachet prélevé est mal étiqueté ».
- 3.2.1 Calculer la probabilité $P(S)$ de l'événement S .
- 3.2.2 Définir par une phrase les événements \bar{S} et $\bar{S} \cap E$.
- 3.2.3 Calculer la probabilité $P(\bar{S} \cap E)$ de l'événement $\bar{S} \cap E$.

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 de conditionnement des légumes surgelés.

La machine qui conditionne les légumes en sachets est réglée convenablement si la proportion de sachets sans défaut, parmi les sachets produits, est $p = 0,96$.

- 3.3 Calculer la fréquence f de sachets sans défaut dans le lot testé dont la taille est $n = 2\,000$. Arrondir le résultat au millième.
- 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 de conditionnement des légumes surgelés ? Justifier la réponse.

ANNEXE (À rendre avec la copie)**Exercice 2**

	Nombre de sachets mal étiquetés	Nombre de sachets bien étiquetés	Total
Nombre de sachets mal soudés			
Nombre de sachets bien soudés			
Total			2 000

FORMULAIRE

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

Propriétés algébriques de la fonction logarithme népérien
$a > 0, b > 0$ et n entier positif ou négatif $\ln(ab) = \ln(a) + \ln(b)$ $\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln(a) - \ln(b)$ $\ln(a^n) = n \ln(a)$

Équations du second degré
$ax^2 + bx + c = 0$ $\Delta = b^2 - 4ac$ Si $\Delta > 0$, deux solutions distinctes : $x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ et $x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$ Si $\Delta = 0$, deux solutions confondues : $x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$ Si $\Delta < 0$, aucune solution.

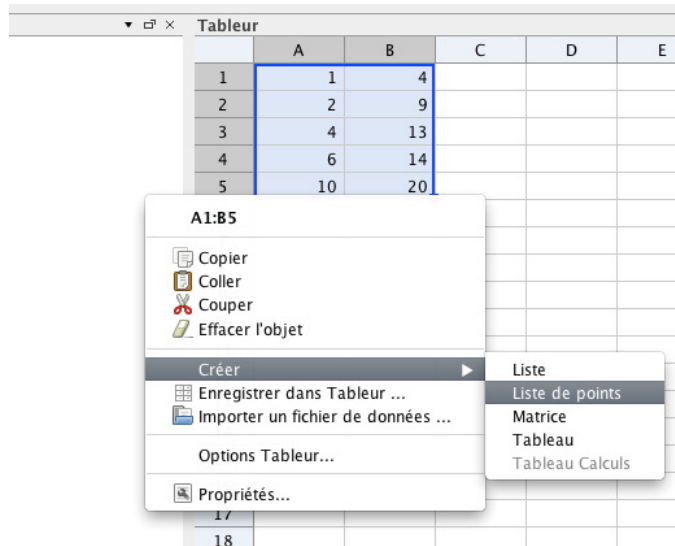
Vecteurs
L'espace est rapporté à un repère orthonormal. $\ \overline{AB}\ = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2}$

FICHE TECHNIQUE D'AIDE POUR UTILISER LE LOGICIEL GEOGEBRA


✓ Pour représenter un nuages de points de coordonnées (x, y)

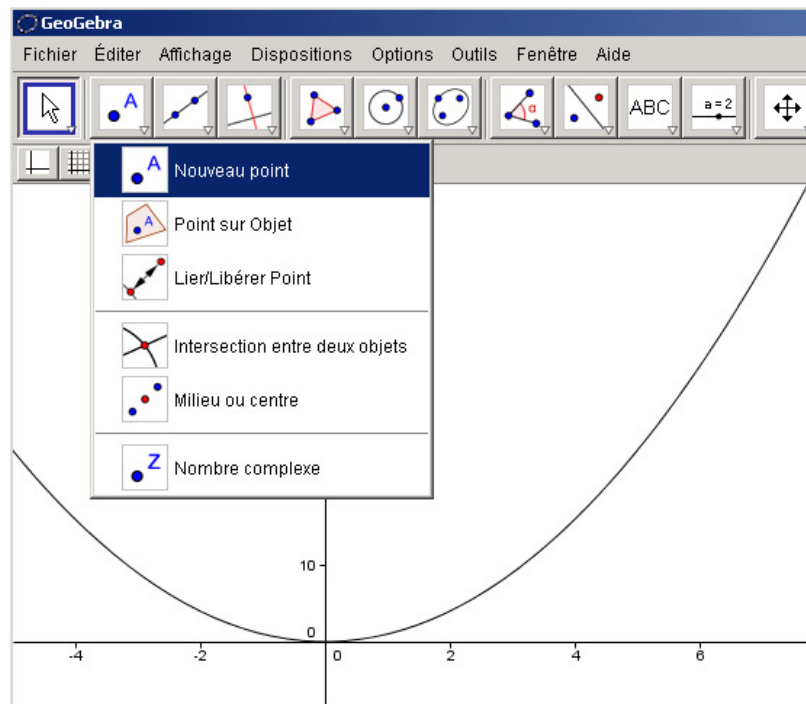
Ouvrir la fenêtre tableur. Saisir dans la colonne A les valeurs de x et dans la colonne B les valeurs de y correspondantes.

Sélectionner les cellules contenant les données, cliquer droit sur la sélection et choisir : « Créer » puis « Liste de points ».



✓ Pour placer un point sur une courbe

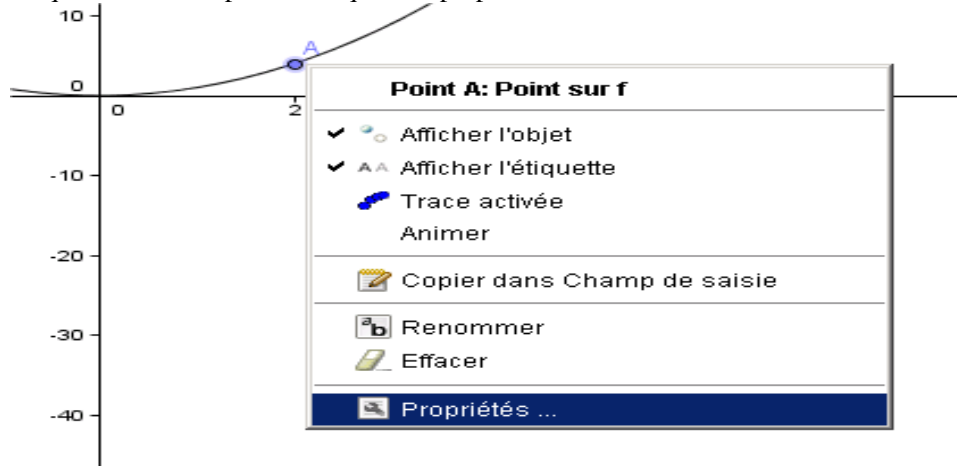
Sélectionner  et cliquer sur la courbe.



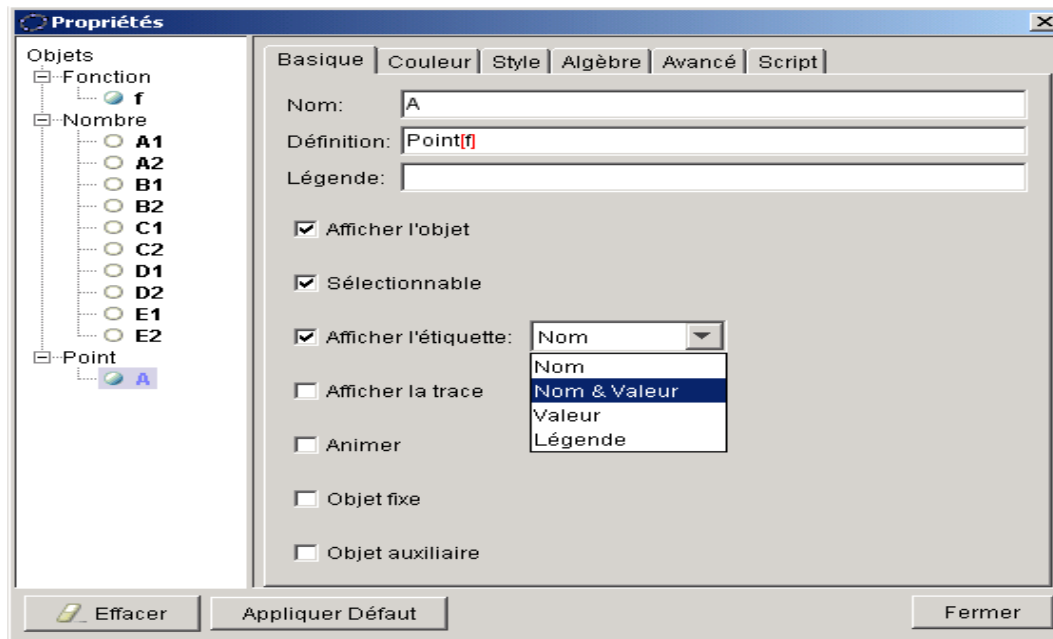
FICHE TECHNIQUE D'AIDE POUR UTILISER LE LOGICIEL GEOGEBRA

✓ Pour afficher les coordonnées d'un point


Cliquer droit sur le point et cliquer sur propriétés.



Sélectionner l'onglet « Basique », cocher « Afficher l'étiquette » et choisir « Nom & Valeur ».



✓ Pour déplacer un objet sur le graphique

Sélectionner  afin de pouvoir déplacer un objet libre (point...) sur le graphique en faisant glisser cet objet avec la souris.

