

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL**  
**ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES**  
**SUJET A13**

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'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

- Utiliser les formules et les règles de dérivation pour déterminer la dérivée d'une fonction.
- Établir des liens entre le vecteur de Fresnel d'une tension ou d'une intensité sinusoïdale de la forme  $a \sin(\omega t + \varphi)$  et la courbe représentative de la fonction qui à  $t$  associe  $\sin(\omega t + \varphi)$ .
- 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  $x$ .
- Résoudre les équations de la forme  $\cos x = a, \sin x = b$  et  $\sin(\omega t + \varphi) = c$ .
- Calculer la probabilité d'un événement contraire  $\bar{A}$ .
- Passer du langage probabiliste au langage courant et réciproquement.
- Utiliser la formule reliant la probabilité de  $A \cup B$  et de  $A \cap B$ .

#### CONNAISSANCES

- Nombre dérivé et tangente à une courbe en un point.
- Dérivée du produit d'une fonction par une constante.
- Dérivée des fonctions  $x \mapsto e^{ax}$  ( $a$  réel non nul).
- Probabilité d'un événement.
- Événements élémentaires non équiprobables.
- Représentation de Fresnel d'une grandeur sinusoïdale.

#### 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**

- GeoGebra (version 4.0 minimum).
- Le fichier nommé « Sujet A13.ggb » installé sur l'ordinateur.

### **POSTE EXAMINATEUR**

- GeoGebra (version 4.0 minimum).
- Le fichier nommé « Sujet A13.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 : il utilise les curseurs pour déterminer l'expression algébrique demandée.	
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 de la fonction  $f_B$  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 cette expression algébrique est  $p_m(h) = 1013 \times e^{-0,0001235h}$ .

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	$b = 1\,013$ .	A2	Coder "0" ou "2".
1.1.2	$p_r(8) = 1\,012 \text{ hPa}$ .	A1	Ne coder "0" qu'en cas d'absence de réponse.
		A3	Ne pas tenir compte de la présence de l'unité. Coder "0" ou "2".
		A4	Coder "2" si l'unité est présente.
1.1.3	$1\,012 = a \times 8 + 1\,013 \quad a = -0,125$ . La relation cherchée est $p_r(h) = -0,125 h + 1\,013$ .	A2	Coder "1" si la valeur de $a$ est trouvée mais la relation non écrite. <i>Accepter toute réponse cohérente avec les réponses aux questions précédentes.</i>
1.2.1	L'expression algébrique cherchée est $p_m(h) = 1\,013 \times e^{-0,0001235 h}$ .	C TIC	Voir grille d'évaluation pendant l'épreuve.
1.2.2	Cette expression algébrique est recopiée sur la copie.	A4	Coder "0" ou "2". <i>Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.</i>
1.3	La droite $D$ semble être tangente à la courbe représentative de la fonction $f$ au point d'abscisse 0.	A2	Coder "0" ou "2".
		A3	Coder "1" si le point de tangence n'est pas précisé.
1.4	Il faut que $g(h) \leq 0,01$ .  On trouve $I = [0, 1\,100]$	A1	Coder "2" si l'information « $\leq 1\%$ » a bien été repérée.
		A2	Coder "0" ou "2".
		A4	Coder "1" si la qualité de la rédaction de la justification est partiellement satisfaisante.

#### 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 a).	A2	Coder "0" ou "2".
2.2	Réponse c).	A3	Coder "0" ou "2".
2.3	Réponse c). Accepter comme justification le remplacement de $t$ par les valeurs proposées ou la résolution de l'équation.	A2	Ne pas tenir compte de la justification. Coder "0" ou "2".
		A4	Coder "1" si la qualité de la justification est partiellement satisfaisante.
2.4	Réponse a) car pour $t = 0$ : $\omega t + \varphi = \frac{\pi}{2}$ et $u(0) = 3$ .	A2	Coder "0" ou "2".
		A4	Coder "1" si la qualité de la justification est partiellement satisfaisante.

**Exercice 3 (6 points)**

Q	Éléments de corrigé	Aptitude(s)	Aide au codage
3.1	Voir tableau complété ci-dessous.	A1	Coder "1" si 3 des 4 informations (3 500, 17, 21, 3) sont bien placées dans le tableau. Coder "2" si les 4 informations (3 500, 17, 21, 3) sont bien placées dans le tableau.
		A2	Coder "1" si le tableau comporte au plus 2 erreurs.
3.2.1	$P(A) = \frac{17}{3\,500}$ $P(A) = 0,005$ . $P(B) = \frac{21}{3\,500}$ $P(B) = 0,006$ .	A2	Ne pas tenir compte de l'arrondi demandé. Coder "1" si un seul des deux calculs est exact.
		A4	Coder "2" si l'arrondi demandé est respecté.
3.2.2	L'événement $A \cap B$ . est : « l'appareil photo prélevé présente le défaut de type A et le défaut de type B ».	A3	Coder "0" ou "2".
3.2.3	$P(A \cap B) = \frac{3}{3\,500}$ $P(A \cap B) = 0,001$ .	A2	Ne pas tenir compte de l'arrondi demandé. Coder "0" ou "2".
		A4	Coder "2" si l'arrondi demandé est respecté.
3.2.4	$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ $P(A \cup B) = 0,01$ .	A2	Coder "1" si la relation $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ est présente mais qu'il y a une erreur de calcul.
3.2.5	$P(C) = \overline{P(A \cup B)}$ $P(C) = 1 - P(A \cup B)$ $P(C) = 0,99$ .	A3	Coder "1" si la relation $P(C) = 1 - P(A \cup B)$ est présente. Accepter toute réponse cohérente avec la réponse à la question précédente.

Tableau question 3.1

	Appareil présentant le défaut de type A	Appareil ne présentant pas le défaut de type A	Total
Appareil présentant le défaut de type B	3	18	21
Appareil ne présentant pas le défaut de type B	14	3 465	3 479
Total	17	3 483	3 500

## GRILLE D'ÉVALUATION GLOBALE

Nom et prénom du candidat :		N°						
		Questions	Appréciation du niveau d'acquisition <sup>1</sup>			Aide à la traduction chiffrée par exercice		
			0	1	2	Ex 1	Ex 2	Ex 3
<b>Aptitudes à mobiliser des connaissances et des compétences pour résoudre des problèmes</b>	Rechercher, extraire et organiser l'information.	1.1.2 1.4 3.1				/0,75		/1
	Choisir et exécuter une méthode de résolution.	1.1.1 1.1.3 1.3 1.4 2.1 2.3 2.4 3.1 3.2.1 3.2.3 3.2.4				/1,25	/2	/3
	Raisonner, argumenter, critiquer et valider un résultat.	1.1.2 1.3 2.2 3.2.2 3.2.5				/1	/1	/1,5
	Présenter, communiquer un résultat.	1.1.2 1.2.2 1.4 2.3 2.4 3.2.1 3.2.3				/1	/1	/0,5
<b>Capacités liées à l'utilisation des TIC</b>	Expérimenter ou Simuler ou Émettre des conjectures ou Contrôler la vraisemblance de conjectures.	} <b>APPEL</b> 1.2.1				/6		
						<b>/10</b>	<b>/4</b>	<b>/6</b>

**Appréciation :**

**Note finale / 20**

<sup>1</sup> 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 7 pages numérotées de 1/7 à 7/7.

Une annexe se trouve en page 5/7 et un formulaire en page 6/7.

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

**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)**

La pression atmosphérique diminue avec l'altitude, comme le montre le tableau ci-dessous dans lequel  $p_m(h)$  est la pression atmosphérique (en hPa) mesurée à l'altitude  $h$  (en m).

$h$ (en m)	0	200	500	700	900	1 000	1 500	2 000	2 500	3 000	3 500	4 000
$p_m(h)$ (en hPa)	1 013	989	955	932	902	894	845	794	746	700	658	617

Cette diminution de la pression atmosphérique peut entraîner des conséquences graves sur l'organisme. Les alpinistes utilisent parfois la règle suivante :

« La pression atmosphérique diminue de 1 hectopascal (hPa) chaque fois que l'on s'élève de 8 mètres ».

On note  $p_r(h)$  la pression atmosphérique à l'altitude  $h$ , calculée avec la règle utilisée par les alpinistes.

On admet que cette règle peut s'appliquer aux altitudes  $h$  pour lesquelles le rapport  $\frac{p_m(h) - p_r(h)}{p_m(h)} \leq 0,01$ .

Le but de l'exercice est de déterminer l'intervalle des altitudes pour lesquelles cette règle peut s'appliquer.

**Première partie : recherche d'une relation traduisant la règle utilisée par les alpinistes**

- 1.1 On admet que la relation cherchée est de la forme  $p_r(h) = ah + b$  où  $a$  et  $b$  sont deux nombres à déterminer.
  - 1.1.1 Calculer  $b$  sachant qu'à l'altitude  $h = 0$  m, la pression est  $p_r(0) = 1\,013$  hPa.
  - 1.1.2 En utilisant la règle utilisée par les alpinistes, indiquer la valeur de la pression atmosphérique  $p_r(8)$ , à l'altitude 8 m.
  - 1.1.3 Calculer  $a$  et en déduire la relation cherchée.

**Deuxième partie : détermination expérimentale d'une relation entre  $p_m(h)$  et  $h$**

- 1.2 Le nuage de points de coordonnées  $(h, p_m(h))$  est représenté dans le fichier nommé « Sujet A13.ggb ».
  - 1.2.1 Ouvrir ce fichier, cocher la case « Deuxième partie » et faire des essais pour déterminer l'expression algébrique de la fonction  $p_m$  la plus adaptée pour ajuster ce nuage de points.



**Appel : Faire des essais devant l'examineur et lui présenter l'expression algébrique trouvée.**

- 1.2.2 Recopier cette expression algébrique sur la copie.

**Troisième partie : détermination de l'intervalle des altitudes cherché**

1.3 On considère la droite  $D$  d'équation  $y = -0,125x + 1\,013$ .

Représenter la droite  $D$  en utilisant le fichier ouvert à la question 1.2.1 et indiquer quelle semble être la position de cette droite par rapport à la courbe représentative de la fonction  $p_m$ .

1.4 On considère la fonction  $g$  définie pour tout  $h$  de l'intervalle  $[0, 4\,000]$  par  $g(h) = \frac{p_m(h) - p_r(h)}{p_m(h)}$ .

Cocher la case « Troisième partie » dans le fichier ouvert à la question 1.2.1. Agir sur le curseur  $h$  pour déterminer l'intervalle des altitudes pour lesquelles la règle utilisée par les alpinistes peut s'appliquer.

Recopier cet intervalle sur la copie. Justifier la réponse.

**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 2.3 et 2.4 doivent être justifiés.

2.1 Soit la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0, 10]$  par  $f(x) = 3e^{2x}$ . On note  $f'$  sa fonction dérivée.

a)  $f'(x) = 6e^{2x}$

b)  $f'(x) = 5e^{2x}$

c)  $f'(x) = 3e^{2x}$ .

2.2 Pour tout réel  $x$ ,  $\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right)$  est égal à :

a)  $\cos x$

b)  $-\cos x$

c)  $\sin x$ .

2.3 Sur l'intervalle  $\left]-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right]$ , la solution de l'équation  $\sin\left(2t + \frac{\pi}{3}\right) = \frac{1}{2}$  est :

a)  $\frac{\pi}{12}$

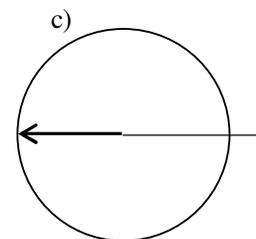
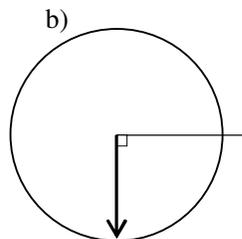
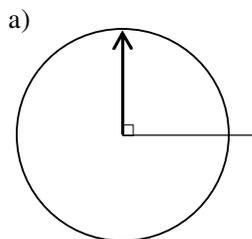
b)  $\frac{\pi}{6}$

c)  $-\frac{\pi}{12}$ .

Justifier le choix fait.

2.4 La représentation de Fresnel de la tension sinusoïdale  $u(t) = 3 \sin\left(2t + \frac{\pi}{2}\right)$ , où  $u(t)$  est exprimé en volts, est :

volts, est :



Le rayon des 3 cercles est  $1,5\text{ cm}$  (échelle :  $1\text{ cm} \hat{=} 2\text{ V}$ ).

Justifier le choix fait.

**Exercice 3 (6 points)**

Deux types de défauts ont été constatés sur un modèle d'appareil photo numérique vendu par un fabricant :

- défaut de type A : dysfonctionnement de la mise au point automatique,
- défaut de type B : dysfonctionnement du flash automatique.

Dans un lot de 3 500 appareils testés, on a constaté que :

- 17 appareils présentaient le défaut de type A,
- 21 appareils présentaient le défaut de type B,
- 3 appareils présentaient les deux types de défaut.

L'objectif de cet exercice est de calculer des probabilités concernant les défauts présentés par les appareils photo.

3.1 Compléter le tableau **en annexe**.

3.2 On prélève au hasard un appareil photo dans le lot d'appareils testés. On considère les événements suivants :

- événement  $A$  : « l'appareil photo présente le défaut de type A »,
- événement  $B$  : « l'appareil photo prélevé présente le défaut de type B »,
- événement  $C$  : « l'appareil photo prélevé ne présente aucun défaut ».

3.2.1 Calculer la probabilité  $P(A)$  de l'événement  $A$  et la probabilité  $P(B)$  de l'événement  $B$ . Arrondir les résultats au millième.

3.2.2 Définir par une phrase l'événement  $A \cap B$ .

3.2.3 Calculer la probabilité  $P(A \cap B)$  de l'événement  $A \cap B$ . Arrondir le résultat au millième.

3.2.4 Calculer la probabilité  $P(A \cup B)$  de l'événement  $A \cup B$ .

3.2.5 En déduire la probabilité  $P(C)$  de l'événement  $C$ .

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

Tableau

	Appareil présentant le défaut de type A	Appareil ne présentant pas le défaut de type A	Total
Appareil présentant le défaut de type B			
Appareil ne présentant pas le défaut de type B			
Total			3 500

**FORMULAIRE**

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

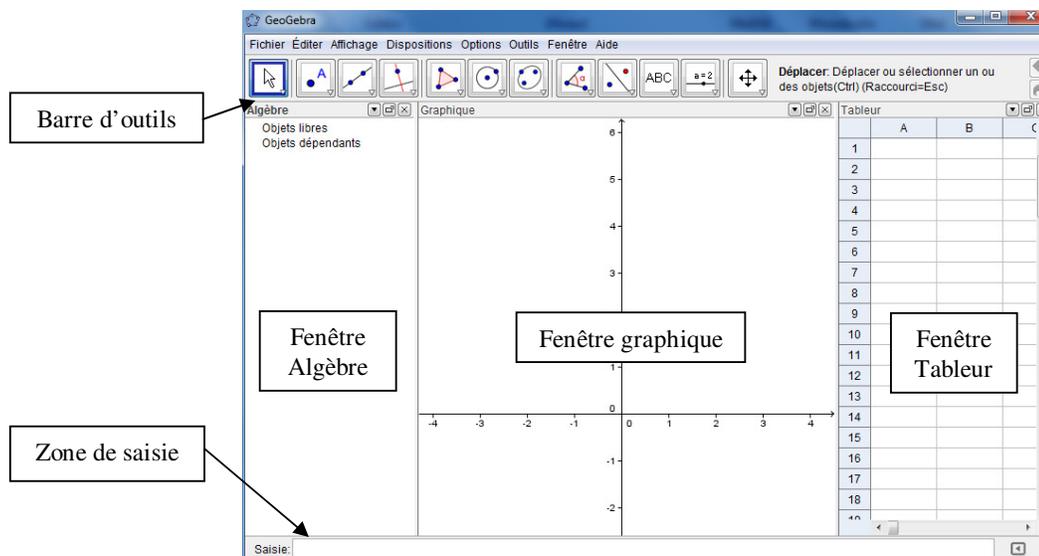
**Probabilités**

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

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

## 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 tracer une courbe d'équation donnée

Il suffit de saisir cette équation dans la zone de Saisie. Pour les nombres décimaux, la virgule doit être remplacée par un point.

Par exemple pour tracer la droite d'équation  $y = 1,25x + 2,3$  il faut saisir  $y = 1.25x + 2.3$ .