Nouveau système de notation

S6/S7 Mathématiques 3P et 5P

Les exemples ci-dessous illustrent les procédures décrites dans le document « Guide pour l'élaboration de matrices en Mathématiques », qui accompagne ce document. Veuillez noter que l'approche est la même pour les cours de mathématiques 3P et 5P. Il est recommandé de lire le guide avant de consulter les documents ci-dessous.

1. Matrices génériques

Les feuilles de calcul Excel d'origine pour ces matrices sont disponibles pour utilisation. Veuillez-vous référer aux communications reçues de l'inspecteur de mathématiques.

1.1. Matrice générique MA 3P

BACCALAUREAT EUROPEEN - Matrice générique- Mathématiques 3P

Element examiné	Question	Objectif d'apprentissage (référence(s) spécifique(s) au programme d'études)	Barème détaillé				
			Connaissance/ compréhension	Méthodes	Résolution de problèmes	Interprétation/ mise en relation	Σ
Partie A - Sans calculatrice							
Analyse	A1						0,0
Analyse	A2						0,0
Analyse	A3						0,0
Analyse	A4						0,0
Analysis	A5						0,0
Probabilités	A6						0,0
Probabilités	A7						0,0
Statistique	A8						0,0
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne directrice:	12,0	18,0	8,0	2,0	40,0
		%	30,0	45,0	20,0	5,0	
		Tolérance (Points):	3,0	4,0	2,0	2,0	

Pour chaque question isolée de la partie B (B1, B2, etc.), il y a une plus grande marge dans la répartition des points, mais la pondération globale pour la partie B doit être respectée

A compléter: champs jaunes; tous les autres champs sont protégés.		
Sommes:couleur	verte:	conforme aux instructions
	orange:	écart toléré
	rouge:	non permis

Partie B - Avec calculatrice							
B1	B1a						0,0
Analyse	B1b						0,0
Exactem. 3 sous-questions	B1c						0,0
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne directrice:	3,0	4,5	2,0	0,5	10,0
		%	30,0	45,0	20,0	5,0	
		Tolérance (Points):	3,0	4,0	2,0	2,0	
B2	B2a						0,0
Analyse	B2b						0,0
	B2c						0,0
Minimum 4 sous-questions	B2d						0,0
Maximum 5 sous-questions	(B2e)						0,0
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne directrice:	4,5	6,8	3,0	0,8	15,0
		%	30,0	45,0	20,0	5,0	
		Tolérance (Points):	3,0	4,0	2,0	2,0	

B3	B3a						0,0
Probabilités	B3b						0,0
	B3c						0,0
Minimum 4 sous-questions	B3d						0,0
Maximum 5 sous-questions	(B3e)						0,0
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne directrice:	4,5	6,8	3,0	0,8	15,0
		%	30,0	45,0	20,0	5,0	
		Tolérance (Points):	3,0	4,0	2,0	2,0	
B4 (and B5)	B4a						0,0
Statistique	B4b						0,0
	B4c						0,0
Sans question B5, B4 doit avoir ...	B4d ou B5a						0,0
minimum 5 sous-questions	B4e ou B5b						0,0
maximum 6 sous-questions	(B4f) ou B5c						0,0
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne directrice:	6,0	9,0	4,0	1,0	20,0
		%	30,0	45,0	20,0	5,0	
		Tolérance (Points):	3,0	4,0	2,0	2,0	

Total partie B (avec calculatrice)							
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne conductrice	18,0	27,0	12,0	3,0	60,0
		%	30,0	45,0	20,0	5,0	
		Tolérance (Points):	3,0	4,0	2,0	2,0	

Total A et B							
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne directrice:	30,0	45,0	20,0	5,0	100,0
		Tolérance (Points):	4,0	5,0	3,0	2,0	

1.2. Matrice générique MA 5P

BACCALAUREAT EUROPEEN - Matrice générique - Mathématiques 5 P							
Elément examiné	**Question**	**Objectif d'apprentissage (référence(s) au programme d'études)**	**Batrême détaillé**				
			Connaissance/ compréhension	**Méthodes**	**Résolution de problèmes**	**Interprétation/ mise en relation**	**Σ**
		Partie A Sans calculatrice					
Analyse	A1						0,0
Géométrie	A2						0,0
Probabilités	A3						0,0
Suites	A4						0,0
Nombres complexes	A5						0,0
Analyse ou Géom. ou Proba.	A6						0,0
Analyse ou Géom ou Proba.	A7						0,0
		Total partie A (sans calculatrice)					
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne conductrice:	7,5	12,0	9,0	1,5	30,0
		%	25,0	40,0	30,0	5,0	
		Tolérance (Points):	1,0	2,0	2,0	1,0	

		Partie B Avec calculatrice					
B1							0,0
Analyse							0,0
							0,0
Minimum 4 sous-questions							0,0
							0,0
							0,0
							0,0
Maximum 8 sous-questions							0,0
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne conductrice:	5,0	8,0	6,0	1,0	20,0
		%	25,0	40,0	30,0	5,0	
		Tolérance (Points):	2,0	4,0	3,0	1,0	
B2							0,0
Géométrie							0,0
							0,0
Minimum 4 sous-questions							0,0
							0,0
							0,0
							0,0
Maximum 8 sous-questions							0,0
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne conductrice:	5,0	8,0	6,0	1,0	20,0
		%	25,0	40,0	30,0	5,0	
		Tolérance (Points):	2,0	4,0	3,0	1,0	

B3							0,0
Probabilités							0,0
							0,0
Minimum 4 sous-questions							0,0
							0,0
							0,0
							0,0
Maximum 8 sous-questions							0,0
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne conductrice:	5,0	8,0	6,0	1,0	20,0
		%	25,0	40,0	30,0	5,0	
		Tolérance (Points):	2,0	4,0	3,0	1,0	
B4 ou B4 et B5	B4a						0,0
Suites	B4b						0,0
et/ou	B4c						0,0
Nombres complexes	B4d ou B5a						0,0
	B5e ou B5b						0,0
	B5e ou B5c						0,0
							0,0
							0,0
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne conductrice:	2,5	4,0	3,0	0,5	10,0
		%	25,0	40,0	30,0	5,0	
		Tolérance (Points):	2,0	4,0	3,0	1,0	

Total partie B (avec calculatrice)							
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne conductrice:	17,5	28,0	21,0	3,5	70,0
		%	25,0	40,0	30,0	5,0	
		Tolérance (Points):	2,0	4,0	3,0	1,0	

Total A et B							
		S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		%	0,0	0,0	0,0	0,0	
		Ligne conductrice:	25,0	40,0	30,0	5,0	100,0
		Tolérance (Points):	3,0	5,0	4,0	2,0	

2. Matrices spécifiques au baccalauréat

Ces matrices utilisent les documents du Baccalauréat de 2019 pour illustrer les procédures énoncées dans le « Guide d'élaboration de matrices mathématiques » qui accompagne ce document.

2.1. MA 3P (épreuve du baccalauréat du 11 juin 2019)

BACCALAUREAT EUROPEEN- Matrice spécifique MA 3P (11 juin 2019)

Elément examiné	Question	Objectif d'apprentissage (reference(s) spécifique(s) au programme d'études)	Barème détaillé				
			Connaissance/ compréhension	Méthodes	Résolution de problèmes	Interprétation et mise en relation	Σ
Sans calculatrice							
Analyse	A1	Résoudre une équation exponentielle	3,0	2,0			5,0
Analyse	A2	Déterminer une équation d'une tangente	1,0	2,0	2,0		5,0
Analyse	A3	Faire une représentation graphique possible	2,0	2,0	1,0		5,0
Analyse	A4	Determiner une fonction primitive	1,0	3,0	1,0		5,0
Analyse	A5	Calculer une aire	2,0	2,0	1,0		5,0
Probabilités	A6	Calculer une probabilité	2,0	2,0	1,0		5,0
Probabilités	A7	Calculer une probab. qui suit une loi	2,0	3,0			5,0
Statistique	A8	Determiner la mediane, les quartiles; représ. par une boîte à moustache (boxplot)	2,0	3,0			5,0
Total partie A (sans calculatrice)							
		S	**15,0**	**19,0**	**6,0**	**0,0**	**40,0**
		%	**37,5**	**47,5**	**15,0**	**0,0**	
	Ligne conductrice:		12,0	18,0	8,0	2,0	40,0
	%		30,0	45,0	20,0	5,0	
	Tolérance (Points):		3,0	4,0	2,0	2,0	

Elément examiné	Question	Objectif d'apprentissage	Connaissance/ compréhension	Méthodes	Résolution de problèmes	Interprétation et mise en relation	Σ
Avec calculatrice							
B1	B1a	Esquisser les graphiques-Dét. les coord. des pts d'inters.	2,0	2,0			4,0
Analyse	B1b	Calculer l'aire d'une surface délimitée p. deux graphiques	1,0	1,0			2,0
Exact. 3 sous-questions	B1c	Dét. l'absc. du point du graph. ou la tangente est // droite.	0,0	2,0	2,0		4,0
		S	**3,0**	**5,0**	**2,0**	**0,0**	**10,0**
		%	**30,0**	**50,0**	**20,0**	**0,0**	
	Ligne conductrice:		3,0	4,5	2,0	0,5	10,0
	%		30,0	45,0	20,0	5,0	
	Tolérance (Points):		3,0	4,0	2,0	2,0	
B2	B2a	Calculer une valeur: fonction exponentielle	1,0	1,0			2,0
Analyse	B2b	Tracer le graphique	1,0	2,0			3,0
	B2c	Calculer la limite d'une fonction et interpréter			1,0	2,0	3,0
Minimum 4 sous-questions	B2d	Résoudre d'une équation exponentelle	2,0	1,0			3,0
Maximum 5 sous-questions	(B2e)	Déterminer un taux de croissance maximal	1,0	2,0	1,0		4,0
		S	**5,0**	**6,0**	**2,0**	**2,0**	**15,0**
		%	**33,3**	**40,0**	**13,3**	**13,3**	
	Ligne conductrice:		4,5	6,8	3,0	0,8	15,0
	%		30,0	45,0	20,0	5,0	
	Tolérance (Points):		3,0	4,0	2,0	2,0	

B3	B3a	Calculer une proba. conditionnelle (distr.normale)		2,0	1,0		3,0
Probabilités	B3b	Calculer une probabilité conditionnelle		1,0	2,0		3,0
	B3c	idem			1,0	2,0	3,0
Minimum 4 sous-questions	B3d	Calculer une probabilité (distribution	2,0	1,0			3,0
Maximum 5 sous-questions	(B3e)	idem	1,0	2,0			3,0
		S	3,0	6,0	4,0	2,0	15,0
		%	20,0	40,0	26,7	13,3	
	Ligne conductrice:		4,5	6,8	3,0	0,8	15,0
	%		30,0	45,0	20,0	5,0	
	Tolérance (Points):		3,0	4,0	2,0	2,0	
B4 (and B5)	B4a	Tracer un graph. en nuage de pts et le graph (mod. exp.)	2,0	3,0			5,0
Statistics	B4b	Estimer une valeur	1,0	1,0			2,0
	B4c	Résoudre une équation exponentielle		2,0	1,0		3,0
Sans question B5, B4 doit avoir...	B4d or B5a	Etablir une régression exponentielle		4,0			4,0
Minimum 5 sous-questions	B4e or B5b	Analyser un taux de croissance annuel	1,0	1,0	1,0		3,0
Maximum 6 sous-questions	B4f or B5c	Comparer des modèles et commenter			2,0	1,0	3,0
		S	4,0	11,0	4,0	1,0	20,0
		%	20,0	55,0	20,0	5,0	
	Ligne conductrice:		6,0	9,0	4,0	1,0	20,0
	%		30,0	45,0	20,0	5,0	
	Tolérance (Points):		3,0	4,0	2,0	2,0	

Total partie B (avec calculatrice)							
		S	15,0	28,0	12,0	5,0	60,0
		%	25,0	46,7	20,0	8,3	
	Ligne conductrice		18,0	27,0	12,0	3,0	60,0
	%		30,0	45,0	20,0	5,0	
	Tolérance (Points):		3,0	4,0	2,0	2,0	

Total							
		S	30,0	47,0	18,0	5,0	100,0
		%	30,0	47,0	18,0	5,0	
	Ligne conductrice:		30,0	45,0	20,0	5,0	100,0
	%		30,0	45,0	20,0	5,0	
	Tolérance (Points):		4,0	5,0	3,0	2,0	

Les champs marqués en jaune peuvent être remplis, tous les autres sont protégés.
Les sommes apparaissent en couleurs différentes

Vert : OK
Orange : écart toléré
Rouge : Pas permis

Pour chaque question isolée de la partie B (B1, B2, etc.), il y a une plus grande marge dans la répartition des points, mais la pondération globale pour la partie B doit être respectée

2.2. MA 5P (Epreuve du baccalauréat du 11 juin 2019)

BACCALAUREAT EUROPEN - Matrice spécifique MA 5P Matrix (19 juin2019)

Elément examiné	Question	Objectif d'apprentissage (référence(s) specifique(s) au programme d'études)	Barême détaille				
			Conaissance et compréhension	Methodes	Résolution de problèmes	Interprétation et mise en relation	Σ
Sans calculatrice							
Analyse	A1	Comprendre le concept d'un primitive. P(x)/Q(x) où P(x) et Q(x) sont des expressions polynomiales de degré 2 ou moins	1,0	1,0	2,0		4,0
Géometrie	A2	Déterminer la position relative droite/sphère	1,0	3,0	0,0		4,0
Probabilités	A3	Tracer des diagr. en arbre de proba. conditionnelles (tirages sans remise)	1,0	2,0	2,0		5,0
Suites	A4	Calculer la limite d'une suite (à partir d'une suite définie par récurrence)	1,0	2,0	1,0		4,0
Nombres complexes	A5	Déterminer module/argument du produit/quotient de 2 nombres complexes	2,0	1,0	1,0		4,0
Anal ou Géom ou Proba	A6	Examiner les caractéristiques de fonctions de base: tangente en un point		1,0	2,0	1,0	4,0
Anal ou Géom ou Proba	A7	Déterminer la position relative: point/droite		2,0	2,0	1,0	5,0
Total partie A (sans calculatrice)							
		S	6,0	12,0	10,0	2,0	30,0
		%	20,0	40,0	33,3	6,7	
		Ligne conductrice:	7,5	12,0	9,0	1,5	30,0
		%	25,0	40,0	30,0	5,0	
		Tolérance (Points):	1,0	2,0	2,0	1,0	

Elément examiné	Question	Objectif d'apprentissage	Conaissance et compréhension	Methodes	Résolution de problèmes	Interprétation et mise en relation	Σ
Avec calculatrice							
B1	a	Examiner les caractéristiques de fonctions de base: asymptotes	1,0	1,0			2,0
Analyse	b	Examiner les caractéristiques de fonctions de base: derivées	2,0	1,0			3,0
	c	Examiner les caractéristiques de fonctions de base: points d'inflexion	1,0	2,0			3,0
Minimum 4 sous-questions	d	Calculer une aire dans le plan	1,0	2,0			3,0
	e	Examiner les caractéristiques de fonctions de base: continuité	2,0	1,0			3,0
	f	Examiner les caractéristiques de fonctions de base: dérivabilité		2,0	1,0		3,0
	g	Calculer une aire dans le plan		1,0	2,0		3,0
Maximum 8 sous-questions							0,0
		S	7,0	10,0	3,0	0,0	20,0
		%	35,0	50,0	15,0	0,0	
		Ligne conductricee:	5,0	8,0	6,0	1,0	20,0
		%	25,0	40,0	30,0	5,0	
		Tolérance (Points):	2,0	4,0	3,0	1,0	

Elément examiné	Question	Objectif d'apprentissage	Conaissance et compréhension	Methodes	Résolution de problèmes	Interprétation et mise en relation	Σ
B2	a	Trouver les équations parametriques/l'éq. cartésienne d'un plan (S6)	1,0	2,0			3,0
Geometrie	b	Calculer un angle aigü entre deux plans		3,0			3,0
	c	Etablir l'expression analytique d'un produit scalaire de 2 vecteurs		1,0	2,0		3,0
Minimum 4 sous-questions	d	Appliquer c)	1,0	1,0			2,0
	e	Determiner des projections orthogonales			2,0	1,0	3,0
	f	Déterminer la position relative: droite/plan		1,0	2,0		3,0
	g	Détermine la position relative: point/sphère		1,0	2,0		3,0
Maximum 8 sous-questions							0,0
		S	2,0	9,0	8,0	1,0	20,0
		%	10,0	45,0	40,0	5,0	
		Ligne conductrice:	5,0	8,0	6,0	1,0	20,0
		%	25,0	40,0	30,0	5,0	
		Tolérance (Points):	2,0	4,0	3,0	1,0	

B3	a	Faire des diagrams en arbre d'év. Indép. (avec remise) (S6)	1,0	2,0			3,0
Probabilités	b	Appliquer le théorème de Bayes'	1,0	2,0			3,0
	c	Calculer des probabilités pour une variable aléatoire (distr. binomiale)	2,0	1,0			3,0
Minimum 4 sous-questions	d	Trouver des probabilités cumulées		1,0	2,0		3,0
	e	Etudier un graphique pour déterminer une distribution normale correspondante	1,0				1,0
	f	Utiliser le graphe pour déterminer une probabilité cumulée	1,0	1,0			2,0
	g	Calculer la moyenne, la variance et l'écart type d'une var. aléatoire continue	2,0	1,0			3,0
Maximum 8 sous-questions	h	Utiliser une distribution normale (proba. d'événements indépendants)		1,0	1,0		2,0
		S	**8,0**	**9,0**	**3,0**	**0,0**	**20,0**
		%	**40,0**	**45,0**	**15,0**	**0,0**	
		Ligne conductrice:	5,0	8,0	6,0	1,0	20,0
		%	25,0	40,0	30,0	5,0	
		Tolérance (Points):	2,0	4,0	3,0	1,0	
B4 **ou** B4 et B5	B4a	Calculer les termes d'une suite en utilisant différents types de déf.		1,0			1,0
Suites	B4b	Résoudre des problèmes à partir de propr. des suites arithmétiques/géom.			1,0	1,0	2,0
et/ou	B4c	Etablir une expression du terme général à partir de n.			1,0	1,0	2,0
Nombres complexes	B5a	Représenter graphiquement un nombre complexe	1,0				1,0
	B5b	Déterminer module/argument d'un produit/quotient de 2 nombres complexes		2,0			2,0
	B5c	Déterminer module/argument d'un produit/quotient de 2 nombres complexes		2,0			2,0
							0,0
							0,0
		S	**1,0**	**5,0**	**2,0**	**2,0**	**10,0**
		%	**10,0**	**50,0**	**20,0**	**20,0**	
		Ligne conductrice:	2,5	4,0	3,0	0,5	10,0
		%	25,0	40,0	30,0	5,0	
		Tolérance (Points):	2,0	4,0	3,0	1,0	

Total partie B (avec calculatrice)							
		S	**18,0**	**33,0**	**16,0**	**3,0**	**70,0**
		%	**25,7**	**47,1**	**22,9**	**4,3**	
		Ligne conductrice:	17,5	28,0	21,0	3,5	**70,0**
		%	25,0	40,0	30,0	5,0	
		Tolérance (Points):	2,0	4,0	3,0	1,0	

Total							
		S	**24,0**	**45,0**	**26,0**	**5,0**	**100,0**
		%	**24,0**	**45,0**	**26,0**	**5,0**	
		Guideline:	25,0	40,0	30,0	5,0	**100,0**
		Tolerance (Points):	3,0	5,0	4,0	2,0	

3. Exemple : Baccalauréat (11 juin 2019)examen écrit MA 3P

Le document MA-3P du 11 juin 2019 est joint en guise d'exemple. La même approche peut être appliquée aux anciennes épreuves du BAC pour 3P et 5P.

MATHÉMATIQUES 3 PÉRIODES

PARTIE A

DATE: 11 juin 2019, après-midi

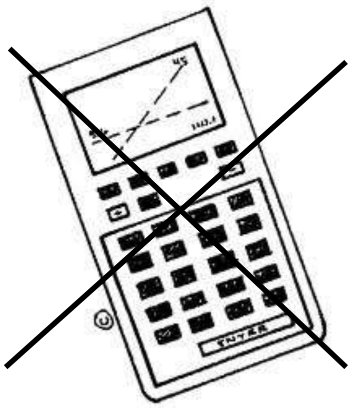
DURÉE DE L'EXAMEN :

1 heure (60 minutes)

MATÉRIEL AUTORISÉ :

Examen sans support technologique

Crayon pour les graphiques



REMARQUES PARTICULIÈRES:

- Il est indispensable que les réponses soient accompagnées des explications nécessaires à leur élaboration.
- Les réponses doivent mettre en évidence le raisonnement qui amène aux résultats ou solutions.
- Lorsque des graphes sont utilisés pour trouver une solution, la réponse doit inclure des esquisses de ceux-ci.

- Sauf indication contraire dans la question, la totalité des points ne pourra être attribuée à une réponse correcte en l'absence du raisonnement et des explications qui permettent d'arriver aux résultats ou solutions.

- Lorsqu'une réponse est incorrecte, une partie des points pourra cependant être attribuée lorsqu'une méthode appropriée et/ou une approche correcte ont été utilisées.

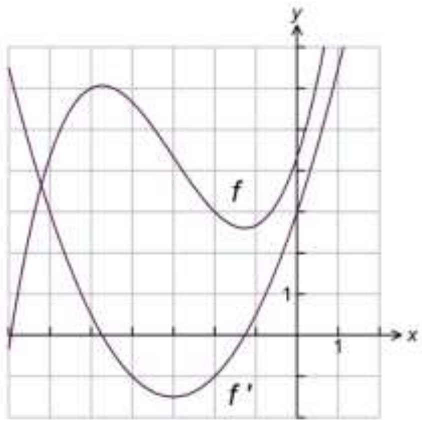
BACCALAURÉAT EUROPÉEN 2019

PARTIE A

		Barème

1) Résoudre l'équation $e^{4x-1} = 1$. — 5 points

2) Le diagramme ci-dessous montre le graphique d'une fonction *f* et celui de sa fonction dérivée f'.



Établir une équation de la tangente au graphique de *f* au point d'abscisse $x = -2$. — 5 points

3) Le tableau ci-dessous donne des informations sur la fonction *f* et sur sa fonction dérivée f'.

x	-4	-3	-2	-1	0
$f(x)$	0	4	2	0	4
$f'(x)$	+	0	-	0	+

Donner une esquisse d'une représentation graphique possible de cette fonction *f* . — 5 points

4) On considère la fonction *f* définie par

$$f(x) = 2x + 3 + \frac{1}{x+3}, \quad x > -3.$$

Déterminer la primitive *F* de *f* telle que $F(-2) = 2$. — 5 points

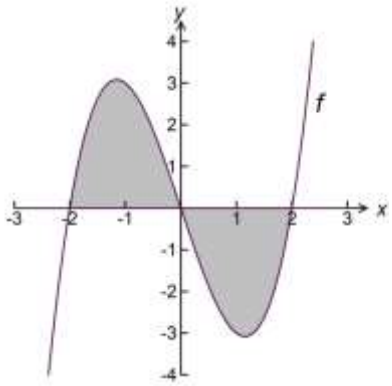
PARTIE A

	Page 2/2	Barème

5) Le diagramme ci-contre montre le graphique de la fonction *f* définie par

$$f(x) = x^3 - 4x\,.$$

Calculer l'aire de la surface ombrée délimitée par le graphique de f et l'axe des abscisses.



5 points

6) Dans une classe de 21 élèves,

12 élèves étudient la biologie,

14 élèves étudient la musique et

2 élèves n'étudient ni la biologie ni la musique.

Calculer la probabilité qu'un élève choisi au hasard étudie à la fois la biologie et la musique.

5 points

7) Dans un but expérimental, des tranches identiques de pain grillé sont beurrées d'un seul côté.

Si une tranche de pain grillé tombe par terre, la probabilité qu'elle tombe sur le côté beurré est de $\frac{3}{5}$.

3 tranches de pain grillé tombent par terre.

Calculer la probabilité qu'exactement 2 de ces tranches tombent sur le côté beurré.

5 points

8) 10 élèves ont obtenu les résultats suivants lors d'un test :

10 2 5 7 8 5 6 7 8 4

Déterminer la médiane, le premier et le troisième quartiles et représenter les données par une boîte à moustaches.

5 points

MATHÉMATIQUES 3 PÉRIODES

PARTIE B

DATE : 11 juin 2019, matin

DURÉE DE L'EXAMEN :

2 heures (120 minutes)

MATÉRIEL AUTORISÉ :

Examen avec support technologique :
Calculatrice TI-Nspire en mode « Press-to-test »

Crayon pour les graphiques

REMARQUES PARTICULIÈRES:

- Utiliser une nouvelle page pour chaque nouvelle question.
- Il est indispensable que les réponses soient accompagnées des explications nécessaires à leur élaboration.
- Les réponses doivent mettre en évidence le raisonnement qui amène aux résultats ou solutions.
- Lorsque des graphes sont utilisés pour trouver une solution, la réponse doit inclure des esquisses de ceux-ci.
- Sauf indication contraire dans la question, la totalité des points ne pourra être attribuée à une réponse correcte en l'absence du raisonnement et des explications qui permettent d'arriver aux résultats ou solutions.
- Lorsqu'une réponse est incorrecte, une partie des points pourra cependant être attribuée lorsqu'une méthode appropriée et/ou une approche correcte ont été utilisées.
- Certaines questions ne peuvent être résolues qu'à l'aide de la calculatrice. La formulation de ces questions l'indique alors clairement. Toutes les autres questions peuvent être résolues avec ou sans calculatrice.

PARTIE B		
QUESTION B1 ANALYSE	Page 1/4	Barème
On considère les fonctions *f* et *g* définies par $$f(x) = -x^2 - 2x + 5 \quad \text{et} \quad g(x) = x + 1.$$		
a) Esquisser les graphiques de *f* et de *g* dans le même repère et déterminer les coordonnées de leurs points d'intersection.		4 points
b) L'aire *A* de la surface délimitée par les graphiques de deux fonctions *f* et *g* entre les abscisses *a* et *b* est donnée par : $$A = \int_a^b \lvert f(x) - g(x) \rvert \, dx.$$		
Calculer l'aire de la surface délimitée par les graphiques de *f* et *g* entre les abscisses -4 et 1.		2 points
c) Déterminer l'abscisse du point du graphique de *f* où la tangente est parallèle au graphique de *g*.		4 points

QUESTION B2 ANALYSE	Page 2/4	Barème

Utiliser la calculatrice en a), b), d) et e).

On a mené une expérience sur le temps d'infusion des feuilles de thé vert.
On verse de l'eau chaude sur les feuilles de thé.
La théine contenue dans ces feuilles se dissout alors dans l'eau chaude.

La teneur en théine contenue dans le thé chaud, en foncti temps, est modélisée par la fonction *f* définie par

$$f(x) = 48 \times (1 - e^{-0,6x}),$$

où *x* est le temps, en minutes, après avoir versé l'eau chaude sur les feuilles de thé et $f(x)$ est la teneur en théine contenue dans le thé chaud exprimée en mg par gramme de thé.

a) Calculer la teneur en théine après 1 minute et après 6 minutes. — 2 points

b) Tracer le graphique de *f* pour les 10 premières minutes. — 3 points

c) Interpréter le facteur 48 dans l'expression de $f(x)$. — 3 points

d) Le thé est prêt à être consommé lorsque la teneur en théine atteint 33,6 mg/g.

Déterminer à quel moment le thé est prêt à être consommé. — 3 points

e) Le thé contient aussi du tanin.

La teneur en tanin contenu dans le thé chaud, en fonction du temps, est modélisée par la fonction *g* définie par

$$g(x) = \frac{37}{1 + e^{-3x+6}},$$

où *x* est le temps, en minutes, après avoir versé l'eau chaude sur les feuilles de thé et $g(x)$ est la teneur en tanin contenu dans le thé chaud exprimée en mg par gramme de thé.

Le goût du thé est optimal lorsque le taux de croissance de la teneur en tanin $g'(x)$ est maximale.

Déterminer à quel moment le goût du thé est optimal. — 4 points

QUESTION B3 PROBABILITÉS	Page 3/4	Barème

Utiliser la calculatrice pour tous les calculs de cette question.

Une entreprise dispose de deux machines A et B.
La machine A remplit des canettes avec du jus d'ananas.
La machine B remplit des canettes avec du thé glacé.

Les canettes sont censées contenir 33 centilitres (cl). Les canettes qui contiennent moins de 31,5 cl ou plus de 34 cl sont considérées comme mal remplies.

a) Le volume des canettes remplies par la machine A suit une distribution normale de moyenne $m = 32{,}5$ cl et d'écart-type $s = 0{,}5$ cl.

On choisit au hasard une canette de jus d'ananas.

Montrer que la probabilité que cette canette soit mal remplie est de 0,0241. — 3 points

40 % des canettes remplies dans l'entreprise contiennent du thé glacé.
3,25 % des canettes de thé glacé sont considérées comme mal remplies.

b) On choisit au hasard une canette remplie dans l'entreprise.

Montrer que la probabilité que cette canette soit considérée comme mal remplie est de 0,0275. — 3 points

c) Étant donné qu'une canette choisie au hasard est mal remplie, calculer la probabilité qu'elle contienne du jus d'ananas. — 3 points

Les canettes de jus d'ananas sont conditionnées par paquets de 6 canettes.

d) Calculer la probabilité qu'il y ait exactement une canette mal remplie dans un paquet de 6 canettes de jus d'ananas choisi au hasard. — 3 points

e) Calculer la probabilité qu'il y ait plus d'une canette mal remplie dans un paquet de 6 canettes de jus d'ananas choisi au hasard. — 3 points

Utiliser la calculatrice en a), b), c), d) et f).

Le tableau ci-dessous montre la production globale de résine et de fibres plastiques de 2010 à 2013.

Année		2010	2011	2012	2013
Nombre d'années après 2010	x	0	1	2	3
Production de plastique en millions de tonnes	y	313	325	338	352

Source: https://www.theatlas.com/charts/BkAVFsjrb

La fonction *f* définie par

$$f(x) = e^{5{,}745+0{,}040x}$$

est un modèle exponentiel basé sur les données du tableau.
$f(x)$ est une estimation de la production de plastique en millions de tonnes au temps x, où x est le nombre d'années après 2010.

a) Dans un même repère, tracer un graphique en nuage de points représentant les données du tableau ainsi que le graphique de la fonction *f*. — 5 points

b) En utilisant la fonction *f*, estimer la production de plastique pour 2015. — 2 points

c) En utilisant la fonction *f*, estimer en quelle année la production de plastique dépassera 450 millions de tonnes. — 3 points

d) Établir une équation de la forme $y = a \times b^x$ de la régression exponentielle de y en x en utilisant les données du tableau.
Arrondir le nombre *b* au dix-millième (4 décimales). — 4 points

Pour e) et f), utiliser le modèle de régression exponentielle *g*, où

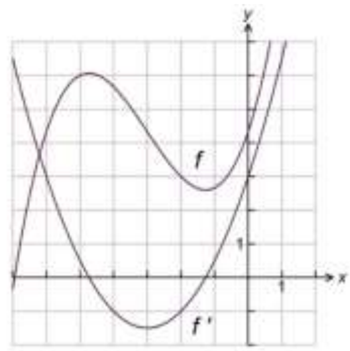
$$g(x) = 313 \times 1{,}040^x .$$

e) Quel est le taux de croissance annuel en pourcentage selon le modèle *g* ? — 3 points

f) Comparer $f(x)$ avec $g(x)$ en modifiant l'écriture de $f(x)$. — 3 points

4. Répartition détaillée des points et aide à la correction

L'exemple ci-dessous illustre une répartition des points liée à la matrice mathématique pour l'épreuve d'examen MA 3P (Juin 2019). Par souci de concision, la répartition des points de l'examen MA 5P (Juin 2019) a été omise car elle suivrait la même structure, étant donné que l'approche adoptée pour les cours 3P et 5P est commune.

Questions Partie A (3P) - 2019						
1.Connaissance et compréhension 2.Méthodes 3. Résolution de problèmes 4. Interprétation et mise en relation	1.	2.	3.	4.	Σ	**Objectifs/ tâches d'appren-tissage**
A1						Analyse
Résoudre l'équation $e^{4x-1}=1$.					5	**Équation exponen-tielle**
$4x-10$ Solution : $x=\frac{1}{4}$	3	2				**S7: Définir** la fonction expo-nentielle **S2**: **Résoudre** une équation
A2						Analyse
Le diagramme ci-dessous montre le graphique d'une fonction *f* et fonction dérivée f'.  Établir une équation de la au graphique de *f* au point d'abscisse $x=-2$.					5	**Graphique d'une fonction et d'une fonction dérivée**
On utilise la formule de la tangente au graphique d'une fonction en un de ses points : la tangente au graphique de *f* au point d'abscisse $x=-2$ a pour équation $y-f(-2)=f'(-2)(x-(-2))$. On lit sur le graphique de *f* : $f(-2)=3$. On lit sur le graphique de f': $f'(-2)=-1$. Donc la tangente au graphique de *f* au point d'abscisse $x=-2$ a pour équation $y-3=(-1)(x+2)\Leftrightarrow y=-x+1$.	1	2	2			S6: **Connaître** les éq. d'une tangente au graphique **Appliquer/ utiliser** les graphiques **Résoudre (calculer** et **réduire)**

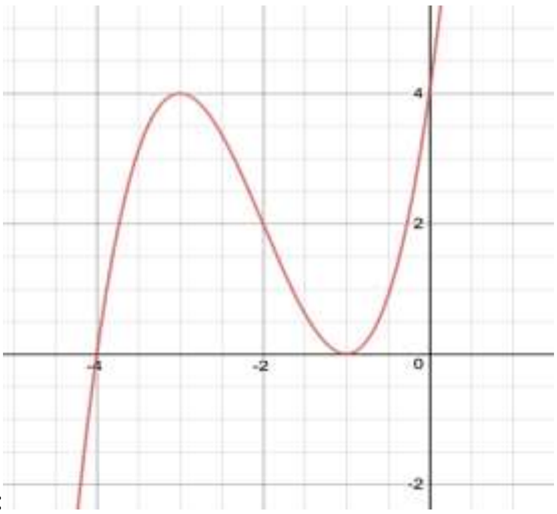
<table>
<tr>
<td>Ou:
$f'(-2) = -1$
$y = -1x + c$

$f(-2) = 3$

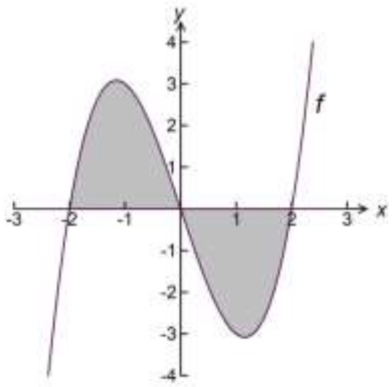
$y = -x + 1$

Pour une solution utilisant le graphique de f seulement, attribuez un maximum de 3 p

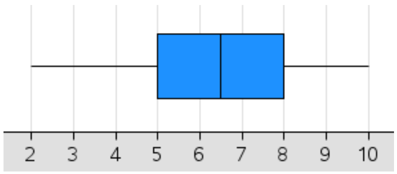
Solution :$x = \frac{1}{4}$</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>2</td>
<td></td>
<td></td>
<td>**Utiliser** le graphique
Appliquer une équation de la tangente
Résoudre</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="6">**A3**</td>
<td>Analyse</td>
</tr>
<tr>
<td>Le tableau ci-dessous donne des informations concernant la fonction *f* et sur sa fonction dérivée f' .

<table>
<tr><td>x</td><td>-4</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>$f(x)$</td><td>0</td><td>4</td><td>2</td><td>0</td><td>4</td></tr>
<tr><td>$f'(x)$</td><td>$+$</td><td>0</td><td>$-$</td><td>0</td><td>$+$</td></tr>
</table>
Esquissez une représentation graphique possible de cette fonction *f*.</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>5</td>
<td>**Notions fomdamen-tales d’une fonction et de sa fonction dérivée**</td>
</tr>
<tr>
<td>Par exemple: 
</td>
<td>1</td>
<td>3</td>
<td>1</td>
<td></td>
<td></td>
<td>**S6: Comprendre les propriétés fondamen-tales d’une fonction et de sa fonction dérivée Esquissez** une repr. graphique possible</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="6">**A4**</td>
<td>Analyse</td>
</tr>
<tr>
<td>On considère la fonction *f* définie par :

$f(x) = 2x + 3 + \dfrac{1}{x+3}, \qquad x > -3 .$</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>5</td>
<td>**S7: Fonctions primitives**</td>
</tr>
</table>

Déterminer la fonction primitive F de f telle que $F(-2)=2$.						
L'ensemble des primitives de f : $\int f(x)dx = x^2+3x+\ln(x+3)+k\ ,\ k\in\mathbb{R}$. La primitive F de f est telle que $F(-2)=2 \Leftrightarrow (-2)^2+3(-2)+\ln(1)+k=2$ $\Leftrightarrow 4-6+k=2 \Leftrightarrow k=4$. La primitive F de f telle que $F(-2)=2$ est donc définie par $F(x)=x^2+3x+\ln(x+3)+4\ ,\ x>-3$.	2	2	1			**Déterminer** l'ensemble des primitives **Appliquer** une condition **Déterminer** la primitive telle que....
A5						Analyse
Le diagramme montre le graphique de la fonction f définie par : $f(x)=x^3-4x$.  Calculer l'aire de la surface ombrée.					5	**S7 : Calcul d'aires**
Le graphique de f coupe l'axe des abscisses aux points d'abscisses $x=-2$, $x=0$ et $x=2$. L'aire de la surface ombrée $A=\int_{-2}^{2}\lvert f(x)\rvert dx$. $f(x)\geq 0$ sur $[-2\,;0]$ et $f(x)\leq 0$ sur $[0\,;2]$. Donc $A=\int_{-2}^{0}(x^3-4x)dx-\int_{0}^{2}(x^3-4x)dx=\left[\frac{x^4}{4}-2x^2\right]_{-2}^{0}-\left[\frac{x^4}{4}-2x^2\right]_{0}^{2}$ $=0-(4-8)-(4-8-0)=8$. OU : On utilise le fait que la fonction f est impaire ; en effet $f(-x)=(-x)^3-4(-x)=-x^3+4x=-f(x) \Leftrightarrow$ le graphique de f est symétrique par rapport à l'origine. $A=2\int_{-2}^{0}(x^3-4x)dx=2\left[\frac{x^4}{4}-2x^2\right]_{-2}^{0}=2(0-(4-8))=8$ ou $A=-2\int_{0}^{2}(x^3-4x)dx=-2\left[\frac{x^4}{4}-2x^2\right]_{0}^{2}=-2(4-8-0)=8$.	2	2	1			**Définir** l'aire de la surface sous le graphique **Reconnaître** **Calculer** l'intégrale **Interpréter**

A6						Probabilité
Dans une classe de 21 élèves 12 étudient la biologie, 14 étudient la musique et 2 n’étudient ni la biologie ni la musique. Calculez la probabilité qu’un élève choisi au hasard dans cette classe étudie à la fois la biologie et la musique.					5	**S7 : Probabilités élémentaires**
On détermine le nombre d’élèves de la classe qui étudient à la fois la biologie et la musique. Il y a $21-2=19$ élèves qui étudient la biologie et/ou la musique. Il y a donc $12+14-19=7$ élèves qui étudient à la fois la biologie et la musique. La probabilité qu’un élève choisi au hasard dans la classe étudie à la fois la biologie et la musique est donc égale à $\frac{7}{21}=\frac{1}{3}$.	2	2	1			**Analyser** et **expliquer** **Calculer** une probabilité
A7						Probabilité
Dans un but expérimental, des tranches identiques de pain grillé sont beurrées d’un seul côté. Si une tranche de pain grillé tombe par terre, la probabilité qu’elle tombe sur le côté beurré est de $\frac{3}{5}$ 3 tranches de pain grillé tombent par terre. Calculez la probabilité qu’exactement 2 de ces tranches tombent sur le côté beurré.					5	**Distribution binomiale**
$P(exact.\,deux\ tranches\ tombent\ sur\ le\ c.\,beurré)$ $= 3\cdot\left(\frac{3}{5}\right)^2\cdot(1-\frac{3}{5}) = \frac{54}{125}$	2	3				**Reconnaître** la distribution binomiale et ses paramètres
A8						**Statistiques**
10 élèves obtiennent les notes suivantes lors d’un test : 10 2 5 7 8 5 6 7 8 4 . Déterminer la médiane, le premier et le troisième quartiles et représenter les données par une boîte à moustaches.					5	**S7 : Statistique élémentaire**

Réorganisation des données : 2 4 5 5 6 7 7 8 8 10 La médiane est 6,5 , le premier quartile est 5, le troisième quartile est 8.  Boxplot (En)	2	3				**Déterminer** la médiane, les quartiles **Représenter** par une boîte à moustaches

<table>
<tr><td colspan="7">Questions Partie B (3P) - 2019</td></tr>
<tr><td>1. Connaissance et compréhension
2. Méthodes
3. Résolution de problèmes
4. Interprétation et mise en relation</td><td>1.</td><td>2.</td><td>3.</td><td>4.</td><td>Σ</td><td>Objectifs/tâches d’apprentissage</td></tr>
<tr><td colspan="6">B1</td><td>Analyse</td></tr>
<tr><td>

On considère les fonctions f et g définies par

$$f(x) = -x^2 - 2x + 5 \quad \text{et} \quad g(x) = x + 1.$$

a) Esquisser les graphiques de f et de g dans le même repère et déterminer les coordonnées de leurs points d’intersection. — 4 points

b) L’aire A de la surface délimitée par les graphiques de deux fonctions f et g entre les abscisses a et b est donnée par :

$$A = \int_a^b \left|f(x) - g(x)\right| dx.$$

Calculer l’aire de la surface délimitée par les graphiques de f et g entre les abscisses -4 et 1. — 2 points

c) Déterminer l’abscisse du point du graphique de f où la tangente est parallèle au graphique de g. — 4 points

</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>10</td><td>S6/S7 : Revisiter les modèles linéaires et quadratiques
Aire de la surface délimitée par deux graphiques</td></tr>
<tr><td>

$f(x):=-x^2-2\cdot x+5$ ▸ *Terminé*

$g(x):=x+1$ ▸ *Terminé*

a) Voir →

En utilisant le graphique, on trouve:

Les points d'intersection $(-4,-3)$ et $(1,2)$.

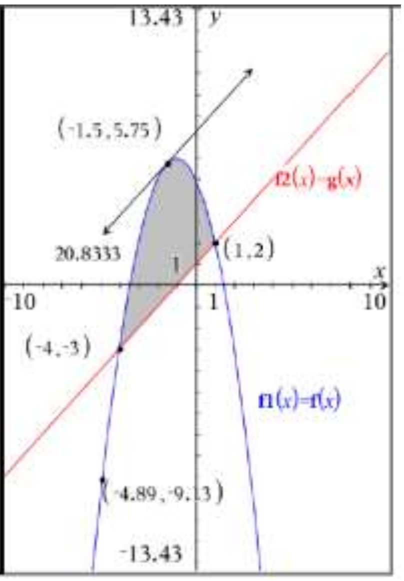
On peut aussi déterminer les abscisses de ces point en résolvant l'equation $f(x)=g(x)$:

solve$(f(x)=g(x),x)$ ▸ $x=-4$ or $x=1$

b) L'aire est égale à:

$$\int_{-4}^{1} (f(x)-g(x))dx = \frac{125}{6} \approx 20.8333 .$$

L'aire peut aussi être determiné graphiquement.



c) La dérivée fp de f est définie par:

$fp(x):=\frac{d}{dx}(f(x))$ ▸ *Terminé*

solve$(fp(x)=1,x)$ ▸ $x=\frac{-3}{2}$

L'abscisse est $\frac{-3}{2}$.

La tangente en ce point est tracée sur le graphique (non demandé aux élèves).

</td><td>2

1</td><td>2

1

2</td><td>2</td><td></td><td></td><td>Esquisser les graphiques
Déterminer les coordonnées des points d’intersection

Calculer l’aire de la surface délimitée par deux graphiques et entre deux valeurs de x

Déterminer l’abscisse
Étudier la relation entre les graphiques/f. dérivées
Caractériser le parallélisme de deux droites</td></tr>
</table>

B2						Analyse
					15	**S7:** *Fonctions exponentielles*

Utiliser la calculatrice en a), b), d) et e).

On a mené une expérience sur le temps d'infusion des feuilles de thé vert.
On verse de l'eau chaude sur les feuilles de thé.
La théine contenue dans ces feuilles se dissout alors dans l'eau chaude.

La teneur en théine contenue dans le thé chaud, en foncti temps, est modélisée par la fonction f définie par

$$f(x) = 48 \cdot (1 - e^{-0,6x}),$$

où x est le temps, en minutes, après avoir versé l'eau chaude sur les feuilles de thé et $f(x)$ est la teneur en théine contenue dans le thé chaud exprimée en mg par gramme de thé.

a)	Calculer la teneur en théine après 1 minute et après 6 minutes.	2 points
b)	Tracer le graphique de f pour les 10 premières minutes.	3 points
c)	Interpréter le facteur 48 dans l'expression de $f(x)$.	3 points
d)	Le thé est prêt à être consommé lorsque la teneur en théine atteint 33,6 mg/g. Déterminer à quel moment le thé est prêt à être consommé.	3 points

e) Le thé contient aussi du tanin.

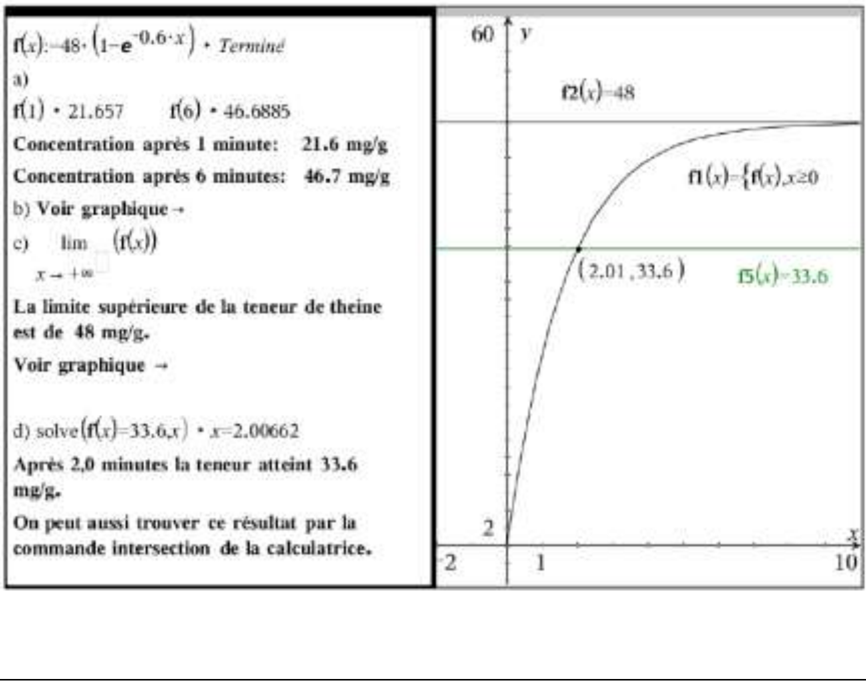
La teneur en tanin contenu dans le thé chaud, en fonction du temps, est modélisée par la fonction g définie par

$$g(x) = \frac{37}{1 + e^{-3x+6}},$$

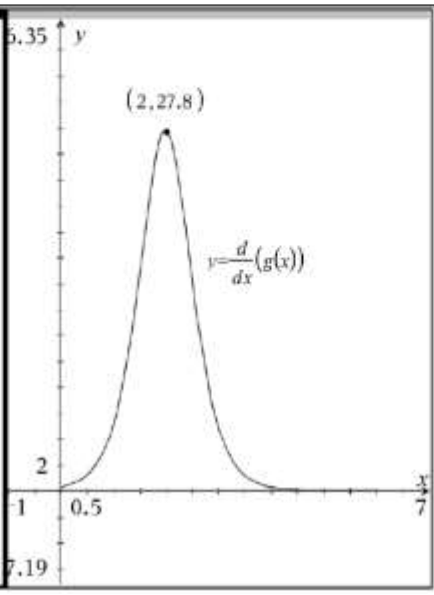
où x est le temps, en minutes, après avoir versé l'eau chaude sur les feuilles de thé et $g(x)$ est la teneur en tanin contenu dans le thé chaud exprimée en mg par gramme de thé.

Le goût du thé est optimal lorsque le taux de croissance de la teneur en tanin $g'(x)$ est maximale.

Déterminer à quel moment le goût du thé est optimal. — 4 points



				Analyse
1	1			**Calculer** des valeurs d'images
1	2			**Dessiner** le graphique
		1	2	**Calculer** une limite/**Interpréter** un facteur
2	1			**Résoudre** une équation

e) $g(x) := \frac{37}{1+e^{-3\cdot x+6}}$ ▸ *Terminé* $gp(x) := \frac{d}{dx}(g(x))$ ▸ *Terminé* fMax$(gp(x),x)$ ▸ $x=2$ Peut aussi être obtenu graphiquement. On peut également le déterminer en résolvant l'équation: $\frac{d^2}{dx^2}(g(x))=0$ solve$\left(\frac{d^2}{dx^2}(g(x))=0,x\right)$ ▸ $x=2$ **Le goût de thé est optimal après 2 minutes.**  	1	2	1			**Calculer** la f. dérivée **Explorer** les variations d'une fonction dérivée **Résoudre** une équation

B3						Probabilité
Utiliser la calculatrice pour tous les calculs de cette question. Une entreprise dispose de deux machines A et B. La machine A remplit des canettes avec du jus d'ananas. La machine B remplit des canettes avec du thé glacé. Les canettes sont censées contenir 33 centilitres (cl). Les canettes qui contiennent moins de 31,5 cl ou plus de 34 cl sont considérées comme mal remplies. a) Le volume des canettes remplies par la machine A suit une distribution normale de moyenne $\mu = 32{,}5$ cl et d'écart-type $\sigma = 0{,}5$ cl. On choisit au hasard une canette de jus d'ananas. Montrer que la probabilité que cette canette soit mal remplie est de 0,0241. — 3 points 40 % des canettes remplies dans l'entreprise contiennent du thé glacé. 3,25 % des canettes de thé glacé sont considérées comme mal remplies. b) On choisit au hasard une canette remplie dans l'entreprise. Montrer que la probabilité que cette canette soit considérée comme mal remplie est de 0,0275. — 3 points c) Étant donné qu'une canette choisie au hasard est mal remplie, calculer la probabilité qu'elle contienne du jus d'ananas. — 3 points Les canettes de jus d'ananas sont conditionnées par paquets de 6 canettes. d) Calculer la probabilité qu'il y ait exactement une canette mal remplie dans un paquet de 6 canettes de jus d'ananas choisi au hasard. — 3 points e) Calculer la probabilité qu'il y ait plus d'une canette mal remplie dans un paquet de 6 canettes de jus d'ananas choisi au hasard. — 3 points					15	**S6: Règles générales de caclcul de probabilités, Événements dépendants, Probabilités conditionnelles** **S7:Distribution normale**
a) <u>3 points</u> : Soit X le volume de jus d'ananas versé dans chaque canette. $P(\text{mal remplie} \mid \text{ananas}) = 1-P(31{,}5 \le X \le 34) = 1-\text{normCdf}(31.5,34,32.5,0.5)$ (norm + param : 1 pt) ou $P(X<31{,}5)+P(X>34) = \text{normCdf}(-\infty,31.5,32.5,0.5)+\text{normCdf}(34,\infty,32.5,0.5) \approx \mathbf{0.0241}$ (2 pts) **b) <u>3 points</u>** $P(\text{mal remplie}) = P(\text{mal remplie} \mid \text{ananas})\cdot P(\text{ananas}) + P(\text{mal remplie} \mid \text{thé glacé})\cdot P(\text{thé glacé})$ (1 pt) $= 0.0241\cdot 0.6 + 0.0325\cdot 0.4$ (1 pt) $\approx \mathbf{0.0275}$ c.–à–d. **2,75 % de toutes les cannettes sont mal remplies.** (1 pt) **c) <u>3 points</u>** $P(\text{ananas} \mid \text{mal remplie}) = \dfrac{P(\text{ananas} \cap \text{mal remplie})}{P(\text{mal remplie})}$ (1 pt) $= \dfrac{P(\text{mal remplie} \mid \text{ananas})\cdot P(\text{ananas})}{P(\text{mal remplie})} = \dfrac{0.0241\cdot 0.6}{0.02746} = \mathbf{0.526584}$ (2 pts) ou en utilisant l'arrondi donné en b) : $\dfrac{0.0241\cdot 0.6}{0.0275} = \mathbf{0.525818}$ (2 pts) **d) <u>3 points</u>** : Soit Y le nombre de canettes mal remplies parmi les 6. $P(\text{exactement 1 mal remplie dans un paquet de 6}) = P(Y=1)$ (binom + param : 1 pt) $= \text{binomPdf}(6,0.0241,1) = \mathbf{0.127996} \approx \mathbf{0.128}$ (2 pts) **e) <u>3 points</u>** : $P(\text{plus d'1 mal remplie dans un paquet de 6}) = P(2 \le Y \le 6) = \text{binomCdf}(6,0.0241,2,6)$ ou $1-P(Y=0 \text{ ou } Y=1) = 1-\text{binomCdf}(6,0.0241,0,1) \approx 0.008167 \approx \mathbf{0.0082}$ (méthode : 1 pt – calcul : 2 pts)	2 1	2 1 1 2	1 2 1	2		**Calculer** une probabilité (distribution normale **Connaître** les règles de calcul d'une probabilité conditionnelle **Enquêter, relier à, appliquer** **Calculer** les probabilités pour une variable aléatoire (distribution binomiale) Id.

B4							Statistiques
Utiliser la calculatrice en a), b), c), d) et f). Le tableau ci-dessous montre la production globale de résine et de fibres plastiques de 2010 à 2013.						20	**S7: Visualisation, Corrélation, Régression**

Année		2010	2011	2012	2013
Nombre d'années après 2010	x	0	1	2	3
Production de plastique en millions de tonnes	y	313	325	338	352

Source: https://www.theatlas.com/charts/BkAVFsjrb

La fonction *f* définie par

$$f(x)=\mathrm{e}^{5,745+0,040x}$$

est un modèle exponentiel basé sur les données du tableau.
$f(x)$ est une estimation de la production de plastique en millions de tonnes au temps *x*, où *x* est le nombre d'années après 2010.

a) Dans un même repère, tracer un graphique en nuage de points représentant les données du tableau ainsi que le graphique de la fonction *f*. — 5 points

b) En utilisant la fonction *f*, estimer la production de plastique pour 2015. — 2 points

c) En utilisant la fonction *f*, estimer en quelle année la production de plastique dépassera 450 millions de tonnes. — 3 points

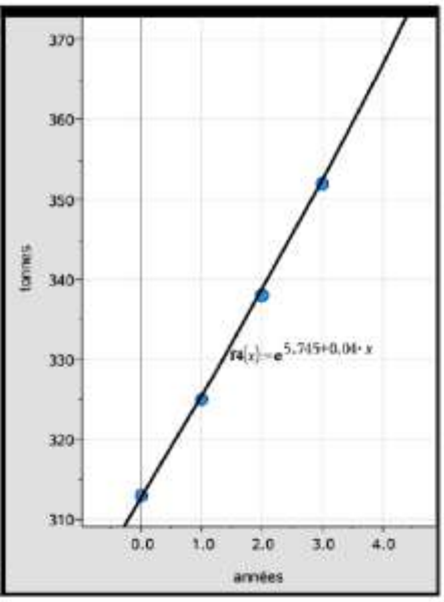
d) Établir une équation de la forme $y=a\cdot b^x$ de la régression exponentielle de *y* en *x* en utilisant les données du tableau.
Arrondir le nombre *b* au dix-millième (4 décimales). — 4 points

Pour e) et f), utiliser le modèle de régression exponentielle *g*, où

$$g(x)=313\cdot 1{,}040^x.$$

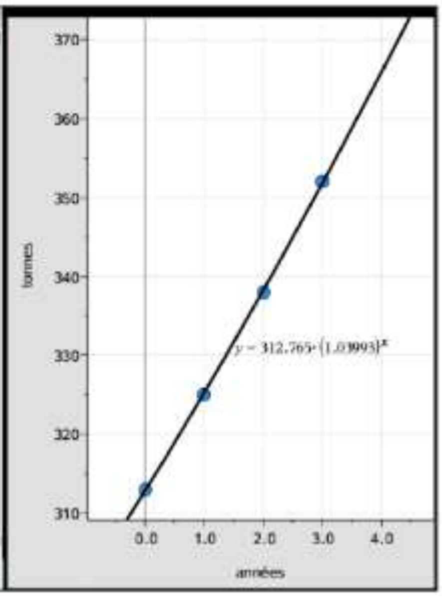
e) Quel est le taux de croissance annuel en pourcentage selon le modèle *g* ? — 3 points

f) Comparer $f(x)$ avec $g(x)$ en modifiant l'écriture de $f(x)$. — 3 points

$f(x):=e^{5.745+0.04\cdot x}$ ▸ *Terminé* **a) 5 points** **Nuage de points** (2 pts) **et graphique de f** (3 pts) : voir → 	2	3				**Dessiner** un nuage de points /graphique
b) 2 points : on calcule $f(5)$ (1 pt) $f(5)$ ▸ 381.839 ≈ **382** **382 millions de tonnes en 2015.** (1 pt)	1	1				**Estimer** une valeur
c) 3 points : on résout $f(x)=450$ (1 pt) solve$(f(x)=450,x)$ ▸ $x=9.10619$ Le plus petit entier > x est 10. Vérification : $f(9)$ ▸ 448.093 et $f(10)$ ▸ 466.38 . **La production dépassera pour la première fois 450 millions tonnes en 2020.** (2 pts)		2	1			**Appliquer** et **estimer**
d) 4 points Voir tableau et graphique (non demandé aux élèves) page suivante. Résultat : $f1(x)=312.765\cdot(1.03993)^x$ et $b=1{,}0399$.		4				**Déterminer** une équation de la régression exponentielle

	A an...	B to...	C	D	E
=				=ExpReg('années	
1	0	313	Titre	Régression expo...	
2	1	325	RegEq..	a*b^x	
3	2	338	a	312.765	
4	3	352	b	1.03993	
5			r²	0.999713	
6			r	0.999857	
7			Resid	{0.23545322396...	
8			ResidT..	{7.52529801470...	
9					
10					
11					
12					
13					
14					

D1 ="Régression exponentielle "



e) 3 points $g(x):=313\cdot(1.04)^x$ ▸ *Terminé* **Taux de croissance annuel en pourcentage** : $(1.04-1)\cdot 100$ % (explication : 1 pt) = **4,0 % par an.** (2 pts)	1	1	1			**Utiliser** un modèle de régression **Interpréter**
f) 3 points $f(10)$ ▸ 466.38 et $g(10)$ ▸ 463.316 (2 pts) **Selon le modèle f, la production estimée en 2020 est de 466,38 millions de tonnes et selon le modèle g, elle est de 463,316 millions de tonnes.** Si on introduit l'expression de $f(x)$ dans la calculatrice, on obtient $e^{5.745+0.04\cdot x}$ ▸ $312.624\cdot(1.04081)^x$ ou $f(x)$ ▸ $312.624\cdot(1.04081)^x$ $f(x)=312.624\cdot(1.04081)^x\approx 313\cdot 1.04^x=g(x)$ **Les deux modèles f et g sont approximativement les mêmes.** (1 pt)			2	1		**Analyser** et **commenter** les résultats