

SESSION JANVIER 2018

Collège Val du Gy

Épreuve de
MATHÉMATIQUES
SÉRIE GÉNÉRALE

Durée de l'épreuve : 2h00

Le candidat répond sur une copie modèle Éducation Nationale.

Le sujet comporte **8** pages numérotées **1/8 à 8/8**
et, en plus, **une annexe à rendre** d'une page 1/1.
Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

L'utilisation de la calculatrice est autorisée (*circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999*).

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé.

Exercice n°1	10 points
Exercice n°2	12 points
Exercice n°3	14 points
Exercice n°4	10 points
Exercice n°5	16 points
Exercice n°6	12 points
Exercice n°7	16 points
Maitrise de la langue	10 points



Sujet inspiré de sujets réels.

*Les éléments de correction sont disponibles dès la fin de l'épreuve sur le site du collège, rubrique Enseignements, Mathématiques, Brevet des Collèges
<http://frama.link/mathsdnbvaldugy>*

Indication portant sur sujet

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée.

Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans la notation.

THÉMATIQUE COMMUNE DE L'ÉPREUVE DE MATHÉMATIQUES-SCIENCES : L'OR

Exercice 1 (10 points) - Le nombre d'or

On considère le programme de calcul suivant :

- ◆ étape 1 : choisir un nombre
- ◆ étape 2 : soustraire 1 au résultat
- ◆ étape 3 : multiplier le résultat par le nombre de départ
- ◆ étape 4 : soustraire 1 au résultat
- ◆ étape 5 : annoncer le résultat

1. Lorsque le nombre choisi est 5 , quel est le résultat du programme ?

2. Lorsque le nombre choisi est $\frac{1}{3}$, quel est le résultat du programme ?

3. On appelle p la fonction qui à un nombre associe le résultat du programme pour ce nombre.

a) Parmi les trois expressions suivantes, recopier celle qui correspond au programme de calcul lorsque le nombre de de départ est x :

$p(x) = (x - 1) (x - 1)$	$p(x) = x (x - 1) - 1$	$p(x) = (x - 1) 1 - x$
--------------------------	------------------------	------------------------

b) Développer et réduire l'expression de $p(x)$ ainsi trouvée.

4. Le nombre $\frac{1+\sqrt{5}}{2}$ est appelé le nombre d'or.

a) Vérifier que si l'on choisit le nombre d'or alors le résultat du programme est 0.

b) Le nombre d'or est-il solution de l'équation $x^2-x-1 = 0$?

Exercice 2 (12 points) - Le lingot d'or

La procédure pour évaluer le prix de bijoux en or est rappelée dans un numéro promotionnel de la revue Le Particulier de Janvier 2018. Les documents 1 à 4 suivants en sont 4 extraits.

Document 1

Étape 1
Pesez vos bijoux sur une balance alimentaire ou à la poste (elles sont plus précises), dans une enveloppe discrète, en soustrayant son poids à vide.
Étape 2
Vérifiez le poinçon à l'aide d'une loupe. Celui-ci indique la teneur en or pur du bijou.
Étape 3
Calculez la valeur de votre bijou.

Document 2

Poinçon	Désignation	Pureté	Teneur en or
	Hippocampe	24 carats	99,9 %
	Tête d'aigle	18 carats	75 %
	Coquille Saint-Jacques	<i>illisible sur le document</i>	58,5 %
	Trèfle	9 carats	37,5 %

Document 3

34 730 € Le cours d'un lingot d'un kilo d'or au 15 novembre 2017. Il doit être composé d'or fin à au moins 99,5 % et gravé de son poids, son titre, son numéro d'essai, la marque du fondeur et le poinçon de l'essayeur.	+22 % L'évolution du cours du lingot d'un kilo depuis le 1 ^{er} janvier 2014.	de 6,5 à 34,5 % Le taux de taxe forfaitaire en 2018 sur le prix de vente que vous devez acquitter selon l'ancienneté et les preuves de l'origine de cet or.
--	---	--

Document 4

Par exemple, pour un collier en or à mailles fines de 10 grammes, si le poinçon est un hippocampe [...] il vaut donc 345 €.

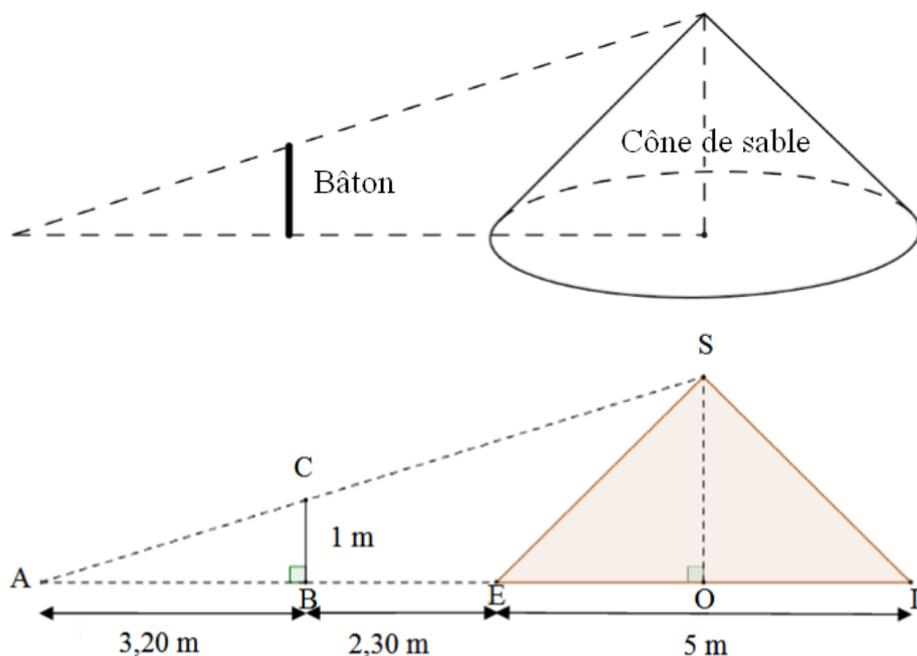
1. L'information proposée par le document 4 est-elle exacte ?
2. Un lecteur affirme que le prix du lingot d'un kilogramme d'or au 1^{er} janvier 2014 était 27 089 € à l'euro près. A-t-il raison ?
3. Dans le document 2, le carat est une mesure de pureté pour les métaux précieux.
Déterminer la valeur manquante, arrondie à l'unité, lorsque le poinçon est une coquille Saint-Jacques.

Exercice 3 (14 points) - La mine d'or (1)

Pour obtenir de l'or pur, une entreprise minière extrait de la roche d'un sol riche en or. Elle broie ensuite cette roche et obtient un sable fin qui permet d'obtenir facilement des paillettes d'or. Ce sable riche en or est stocké sur une surface plane comme sur l'image suivante :



1. a) Un stagiaire veut déterminer la hauteur d'un cône de sable aurifère de diamètre 5 mètres. Il possède un bâton de longueur 1 mètre. Il effectue des mesures et réalise les deux schémas ci-dessous :



Démontrer que la hauteur de ce cône de sable est égale à 2,50 mètres.

b) A l'aide de la formule $V_{\text{cône}} = \frac{\pi \times \text{rayon}^2 \times \text{hauteur}}{3}$, déterminer le volume de sable aurifère contenu dans ce cône. Arrondir au m^3 près.

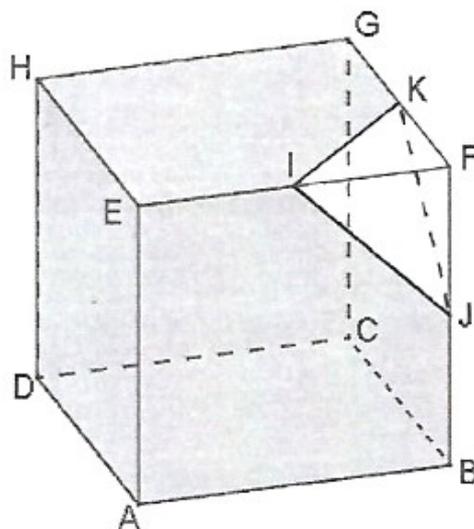
2) Le sable est ensuite stocké dans un entrepôt sous la forme de cônes de volume $1\,000\text{ m}^3$. Par mesure de sécurité, la hauteur d'un tel cône de sable aurifère ne doit pas dépasser 6 mètres. Quel rayon faut-il prévoir au minimum pour la base ? Arrondir le résultat au décimètre près.

Exercice 4 (10 points) - Le coffret à bijou en or

Un bijoutier souhaite mettre en valeur un bijou en or avec un coffret particulier.

Il découpe une pyramide FIJK dans le cube ABCDEFGH comme le montre le dessin ci-contre.

Le segment $[AB]$ mesure 6 cm. Les points I, J, et K sont les milieux respectifs des arêtes $[FE]$, $[FB]$ et $[FG]$.



1. Calculer la longueur IK arrondie au dixième.
2. Quelle est la nature du triangle IJK ?
3. Tracer le triangle IJK en vraie grandeur.
4. Un des quatre schémas ci-dessous correspond au patron de la pyramide FIJK. Indiquer son numéro sur la copie. Aucune justification n'est attendue.

<p>Schéma 1</p>	<p>Schéma 2</p>
<p>Schéma 3</p>	<p>Schéma 4</p>

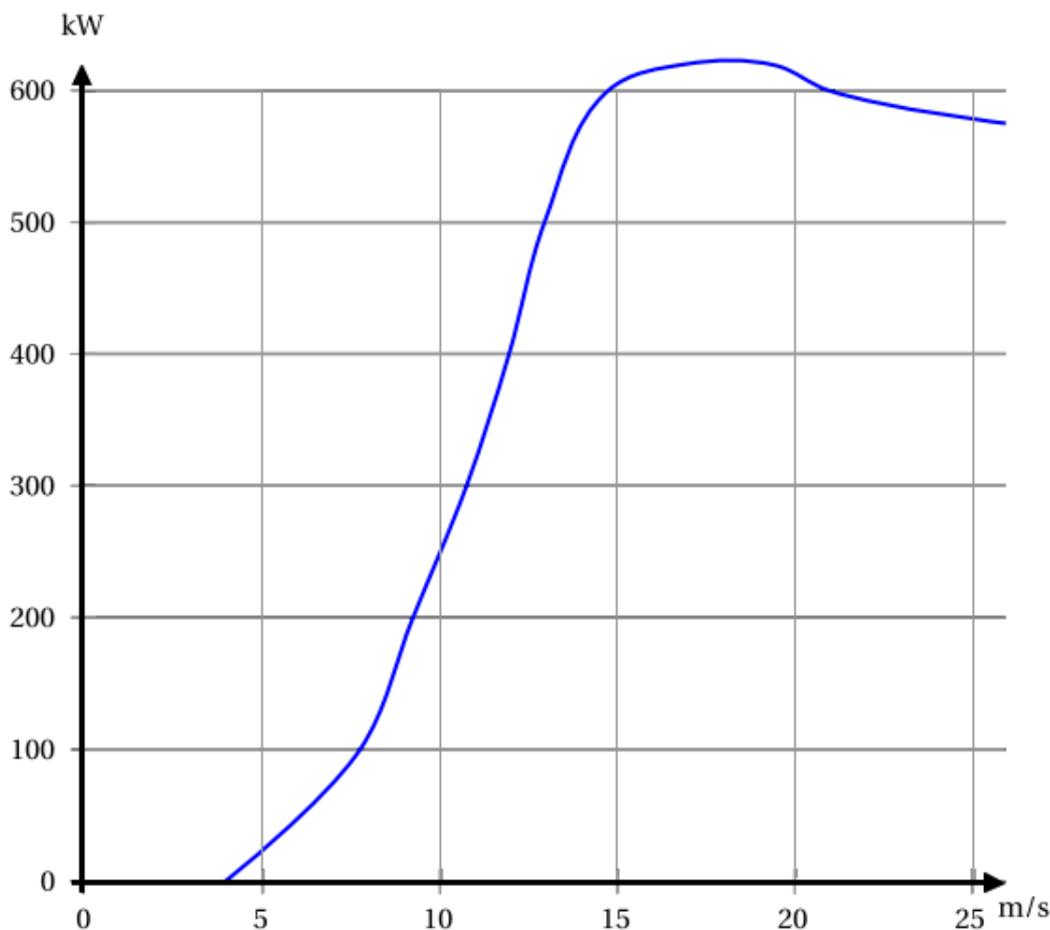
Exercice 5 (16 points) - Du vent pour l'or

Une mine d'or étudie l'implantation d'éoliennes pour fournir l'électricité à ses installations.

La puissance fournie par une éolienne dépend de la vitesse du vent.

Lorsque la vitesse du vent est trop faible, l'éolienne ne fonctionne pas. Lorsque la vitesse du vent est trop importante, par sécurité, on arrête volontairement son fonctionnement.

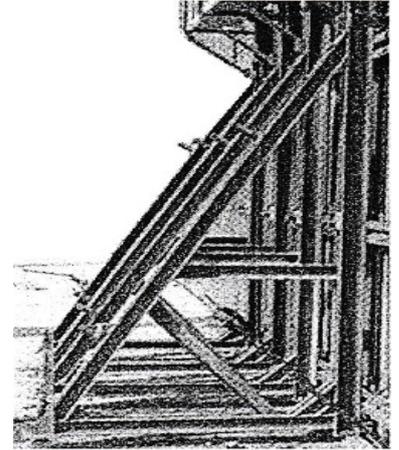
Pour le modèle choisi par l'entreprise minière, on a tracé la courbe représentant la puissance fournie, en kW, en fonction de la vitesse du vent, en m/s.



1. La puissance fournie par l'éolienne est-elle proportionnelle au temps?
2. Quelle est la puissance fournie par l'éolienne pour une vitesse de vent de 10 m/s ?
3. De combien de kW la puissance fournie par l'éolienne augmente-t-elle entre 10 et 15 m/s ?
4. Pour quelle vitesse de vent la puissance de l'éolienne est-elle de moins de 500 kW ?
5. L'éolienne est arrêtée quand le vent souffle à plus de 25 m/s. Exprimer cette vitesse en km/h.
6. Sur une éolienne en service près de la mine, un capteur automatique a récupéré la vitesse du vent toutes les minutes pendant une année de 365 jours. 25 % des relevés ont donné des mesures inférieures à 4 m/s. Pendant combien de temps l'éolienne choisie n'aurait-elle pas fonctionné ?

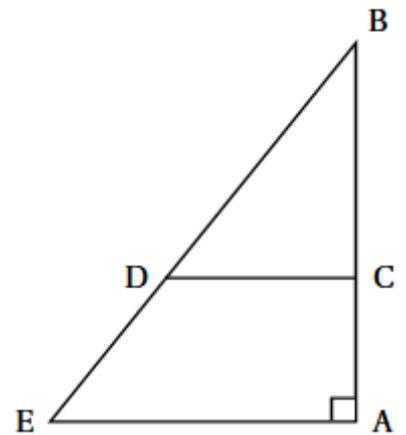
Exercice 6 (12 points) - La mine d'or (2)

Pour construire un mur vertical à l'entrée de la mine, il a fallu utiliser un coffrage et un étayage pour maintenir la structure verticale le temps que le béton sèche. Voir l'image ci contre.



Pour expliquer à son équipe, un chef de chantier a représenté l'étayage par le schéma suivant afin d'indiquer la position des barres de fer :

- ◆ les segments $[AB]$ et $[AE]$ sont perpendiculaires ;
- ◆ C est situé sur la barre $[AB]$;
- ◆ D est situé sur la barre $[BE]$;
- ◆ $AB = 3,5$ m ;
- ◆ $AE = 2,625$ m ;
- ◆ $CD = 1,5$ m.



1. Calculer la valeur exacte de la longueur BE.

2. Un ouvrier a placé la barre $[CD]$ de façon à ce que C soit à 2 m de B et D à 2,5 m de B .

Les barres $[CD]$ et $[AE]$ sont-elles parallèles ?

Exercice 7 (16 points) - Point d'or

On appelle f la fonction définie par $f(x)=(x-2)(x+3)$.

Un tableau a été utilisé pour réaliser ce tableau de valeurs de la fonction f entre -2 et 6.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	x	-2	-1	0	1	2	3	4	5
2	$f(x)$	-4	-6	-6	-4	0	6	14	24

1. Pour chacune des affirmations suivantes, indiquer si elle est vraie ou fausse.

Affirmation 1: $f(5) = 0$

Affirmation 2: L'image de 13 par la fonction f est 180.

Affirmation 3: $f(0) = -6$

Affirmation 4: Un antécédent de 36 par la fonction f est -7.

2. Une formule a été saisie dans la cellule B2 puis recopiée ensuite vers la droite.

Sans justifier, quelle formule a-t-on saisie dans cette cellule B2 ?

3. Développer, réduire et ordonner l'expression $(x-2)(x+3)$ de la fonction f .

4. Représenter la fonction f entre -2 et 5, sur le repère qui figure sur la fiche distribuée en annexe (ne pas oublier de la rendre !).

A rendre avec la copie

N° du candidat :

Exercice 7 : question 4

