

DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

SESSION 2017

Épreuve de:

MATHÉMATIQUES

SÉRIE GÉNÉRALE

Collège Jacques Daguerre

SUJET

Durée de l'épreuve : 2 heures

Le sujet comporte 8 pages numérotées de 1/8 à 8/8
Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il soit complet

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée (*circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999*)

L'usage du dictionnaire n'est pas autorisé

Le sujet est composé de 8 exercices indépendants.
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

BARÈME (sur 50 points)		
Exercice 1	:	5 points
Exercice 2	:	5.5 points
Exercice 3	:	4 points
Exercice 4	:	8 points
Exercice 5	:	6.5 points
Exercice 6	:	7.5 points
Exercice 7	:	6.5 points
Exercice 8	:	5 points
Maitrise de la langue	:	2 points

Exercice 1.**5 points**

Léa pense qu'en multipliant deux entiers impairs consécutifs (c'est-à-dire qui se suivent) et en ajoutant 1, le résultat obtenu est toujours un multiple de 4.

1. Étude d'un exemple : 5 et 7 sont deux entiers impairs consécutifs.
 1. a. Calculer $5 \times 7 + 1$.
 1. b. Léa a-t-elle raison pour cet exemple ?
2. Le tableau ci-dessous montre le travail qu'elle a réalisé dans une feuille de calcul.

	A	B	C	D	E
1		Nombre impair	Nombre impair suivant	Produit de ces nombres impairs consécutifs	Résultat obtenu
2	x	$2x + 1$	$2x + 3$	$(2x + 1)(2x + 3)$	$(2x + 1)(2x + 3) + 1$
3	0	1	3	3	4
4	1	3	5	15	16
5	2	5	7	35	36
6	3	7	9	63	64
7	4	9	11	99	100
8	5	11	13	143	144
9	6	13	15	195	196
10	7	15	17	255	256
11	8	17	19	323	324
12	9	19	21	399	400

2. a. D'après ce tableau, quel résultat obtient-on en prenant comme premier nombre impair 17 ?
2. b. Montrer que cet entier est un multiple de 4.
2. c. Parmi les quatre formules de calcul tableur suivantes, deux formules ont pu être saisies dans la cellule D3. Lesquelles ? Aucune justification n'est attendue.

Formule 1 : $= (2 * A3 + 1) * (2 * A3 + 3)$

Formule 2 : $= (2 * B3 + 1) * (2 * C3 + 3)$

Formule 3 : $= B3 * C3$

Formule 4 : $= (2 * D3 + 1) * (2 * D3 + 3)$
3. Étude algébrique : On considère que x est entier naturel.
 3. a. Développer et réduire l'expression $(2x + 1)(2x + 3) + 1$.
 3. b. Montrer que Léa avait raison : le résultat obtenu est toujours un multiple de 4.

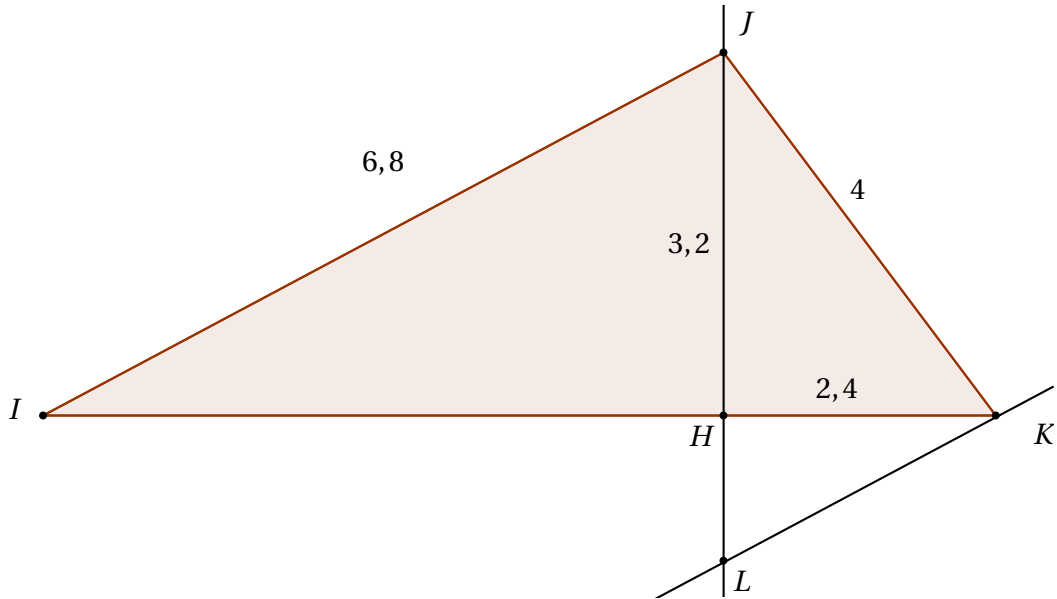
Exercice 2.**5.5 points**

1. Décomposer les entiers 1 860 et 1 550 en facteurs premiers.
2. Déterminer un diviseur commun des entiers 1 860 et 1 550 autre que 1.
3. Un chocolatier a fabriqué 1 860 pralines et 1 550 chocolats. Les colis sont constitués ainsi :
 - Le nombre de pralines est le même dans chaque colis.
 - Le nombre de chocolats est le même dans chaque colis.
 - Tous les chocolats et toutes les pralines sont utilisés.
 3. a. Peut-il réaliser 50 colis ?
 3. b. Quel nombre maximal de colis pourra-t-il réaliser ?
 3. c. Dans ce cas, combien y aura-t-il de chocolats et de pralines dans chaque colis ?

Exercice 4.**8 points**

On considère la figure ci-dessous qui n'est pas réalisée en vraie grandeur.
L'unité utilisée est le centimètre. Les points I , H et K sont alignés.

1. Démontrer que les droites (IK) et (JH) sont perpendiculaires.
2. Démontrer que $IH = 6$ cm.
3. Calculer la mesure de l'angle \widehat{HJK} , arrondie au degré.
4. On a construit un point L sur la droite (JH) tel que $HL = 1,28$ cm, comme sur la figure ci-dessous.
Les droites (IJ) et (KL) sont-elles parallèles?



Exercice 5.

6.5 points

Le Solitaire est un jeu de hasard de la Française des Jeux.

Le joueur achète un ticket au prix de 2 €, gratte la case argentée et découvre le « montant du gain ».

Un ticket est gagnant si le « montant du gain » est supérieur ou égal à 2 €.

Les tickets de Solitaire sont fabriqués par lots de 750 000 tickets.

Le tableau ci-contre donne la composition d'un lot.

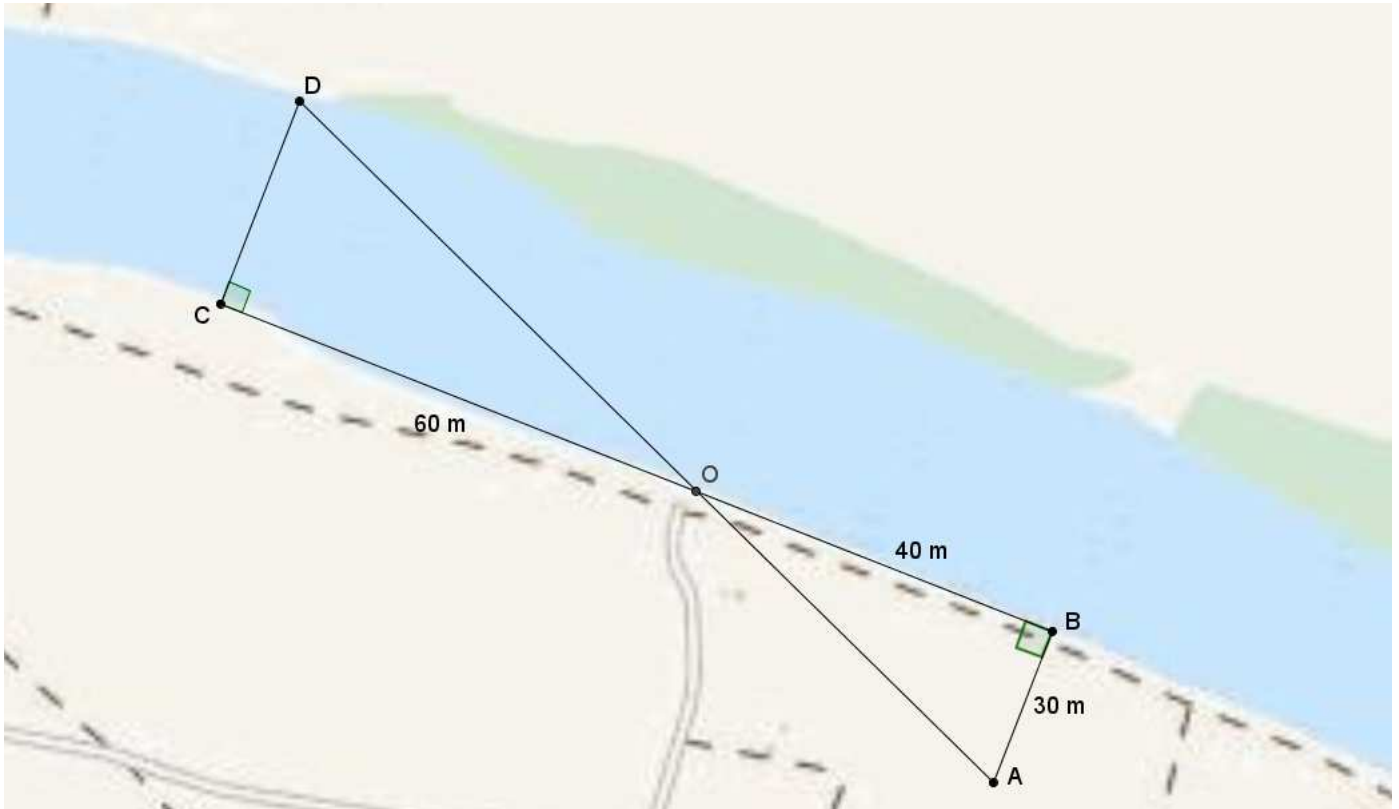
Nombre de tickets	« Montant du gain » par ticket	Tickets gagnants
532 173	0 €	
100 000	2 €	
83 000	4 €	
20 860	6 €	
5 400	12 €	
8 150	20 €	
400	150 €	
15	1 000 €	
2	15 000 €	
Total	750 000	

1. Si on prélève un ticket au hasard dans un lot,
 - a. quelle est la probabilité d'obtenir un ticket gagnant dont le « montant du gain » est 4 € ?
 - b. quelle est la probabilité d'obtenir un ticket gagnant ?
 - c. expliquer pourquoi on a moins de 2 % de chance d'obtenir un ticket dont le « montant du gain » est supérieur ou égal à 10 €.
2. Tom dit : « Si j'avais assez d'argent, je pourrais acheter un lot complet de tickets Solitaire. Je deviendrais encore plus riche. »
Expliquer si Tom a raison.

Exercice 6.**7.5 points**

Lors d'une promenade, Joachim et son chien Homer doivent traverser une rivière.
Arrivés au point A, ils choisissent des chemins différents :

- Joachim rejoint la rivière en ligne droite jusqu'au point B puis longe celle-ci jusqu'au point C et finit le trajet CD en ligne droite à la nage.
- Le chien Homer lui, part en ligne droite jusqu'au point O puis traverse la rivière à la nage toujours en ligne droite de O à D.
- Les points B, O, C et A, O, D sont alignés.



On a : $AB = 30$ m ; $BO = 40$ m et $OC = 60$ m.

1. Justifier en détaillant avec soin vos calculs, les valeurs du tableau ci-dessous qui donne les distances de marche et de nage de Joachim et de son chien Homer lors de cette promenade.

	Distance de Marche	Distance de Nage
Joachim	130 m	45 m
son chien	50 m	75 m

2. Le tableau ci- dessous donne les vitesses de marche et de nage de Joachim et de son chien, exprimées en mètres par minute (m/mn).

	Vitesse de Marche	Vitesse de Nage
Joachim	100 m/mn	50 m/mn
son chien	200 m/mn	40 m/mn

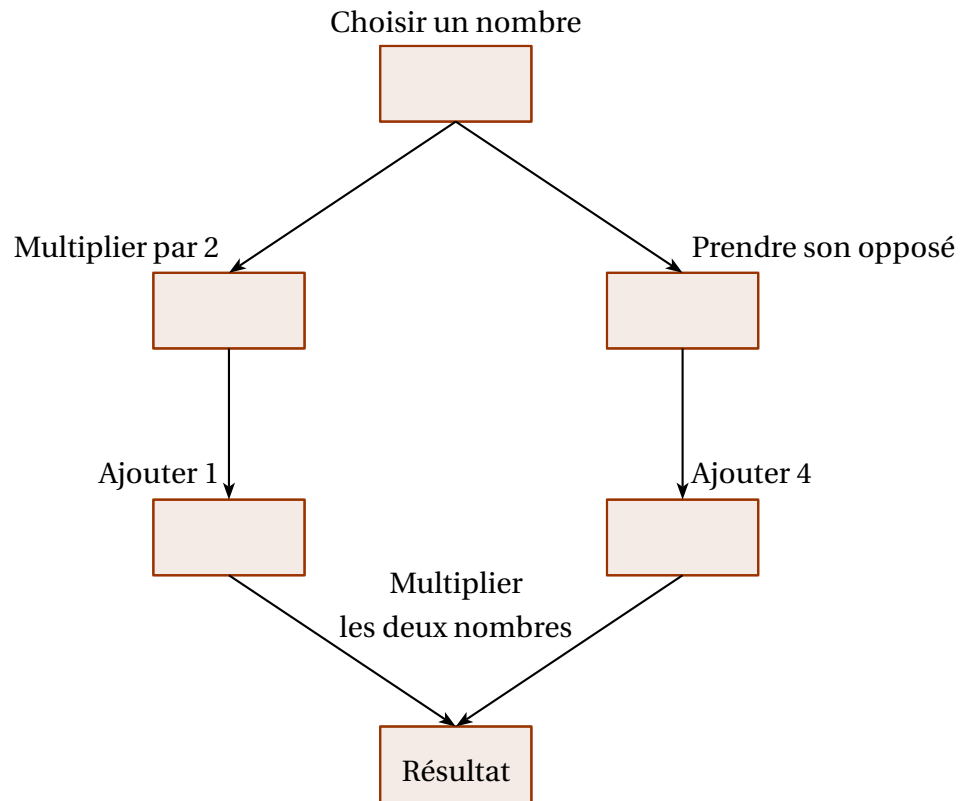
Qui arrivera le premier de l'autre côté de la rivière ?

Remarque : on rappelle la formule liant la vitesse, la distance parcourue et le temps :

$$\text{Vitesse} = \frac{\text{Distance}}{\text{Temps}}$$

Exercice 7.**6.5 points**

Voici un programme de calcul :



1. Montrer que si on choisit (-1) comme nombre de départ, le programme donne (-5) comme résultat.
2. On note x le nombre choisi au départ, exprimer en fonction de x le résultat obtenu.
3. Quels nombres faut-il choisir au départ pour obtenir 0 comme résultat ?
4. Ivan et Mathilde ont choisi chacun un nombre différent et ils obtiennent tous les deux 4 comme résultat. Nadia affirme que les nombres de départ sont les solutions de l'équation :

$$-2x^2 + 7x = 0$$

Qu'en pensez-vous ?

Trouver les nombres choisis par Ivan et Mathilde.

Exercice 8.**5 points**

Un couple et leurs deux enfants Thomas et Anaïs préparent leur séjour au ski du 20 au 27 février.

Il réservent un studio pour 4 personnes pour la semaine.

Pendant 6 jours, Anaïs et ses parents font du ski et Thomas du snowboard. Ils doivent tous louer leur matériel.

Ils prévoient **une dépense de 500 €** pour la nourriture et les sorties de la semaine.

	06/02 - 13/02	13/02 - 20/02	20/02 - 27/02	27/02 - 05/03
Studio 4 personnes 29 m ²	870 €	1 020 €	1 020 €	1 020 €
T2 6 personnes 36 m ²	1 050 €	1 250 €	1 250 €	1 250 €
T3 8 personnes 58 m ²	1 300 €	1 550 €	1 550 €	1 550 €

Location de matériel de ski :

Adulte : skis, casque, chaussures :	17 € par jour
Enfant : skis, casque, chaussures :	10 € par jour
Enfant : snowboard, casque, chaussures :	19 € par jour

Formule 1

1 adulte 187,50 € pour 6 jours
1 enfant 162,50 € pour 6 jours

Formule 2

Achat d'une Carte Famille 120 €
Puis :
1 forfait adulte 25 € par jour
1 forfait enfant 20 € par jour

F
O
R
M
A
I
T
S

- Déterminer pour cette famille, la formule la plus intéressante pour l'achat des forfaits pour six jours.
- Déterminer alors le budget total à prévoir pour leur séjour au ski.

∞ Fin du devoir ∞