

# 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**

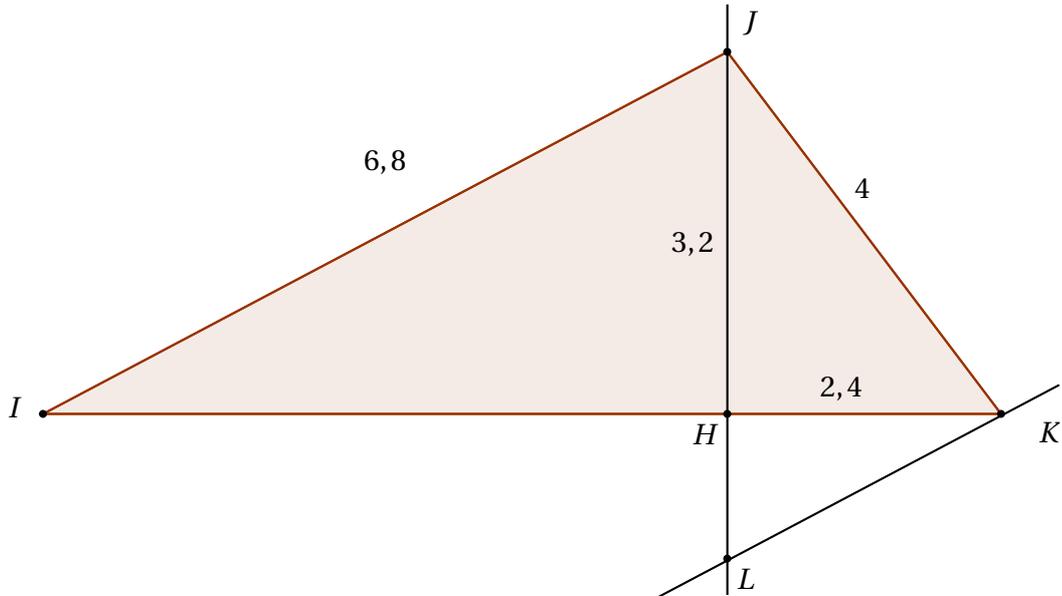
1. Décomposer les entiers 1 860 et 1 550 en facteurs premiers.
2. Déterminer un diviseur commun des entiers 1 860 et 1 550 autre que 1.
3. Un chocolatier a fabriqué 1 860 pralines et 1 550 chocolats. Les colis sont constitués ainsi :
  - Le nombre de pralines est le même dans chaque colis.
  - Le nombre 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 €	
<b>Total</b>	<b>750 000</b>	

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

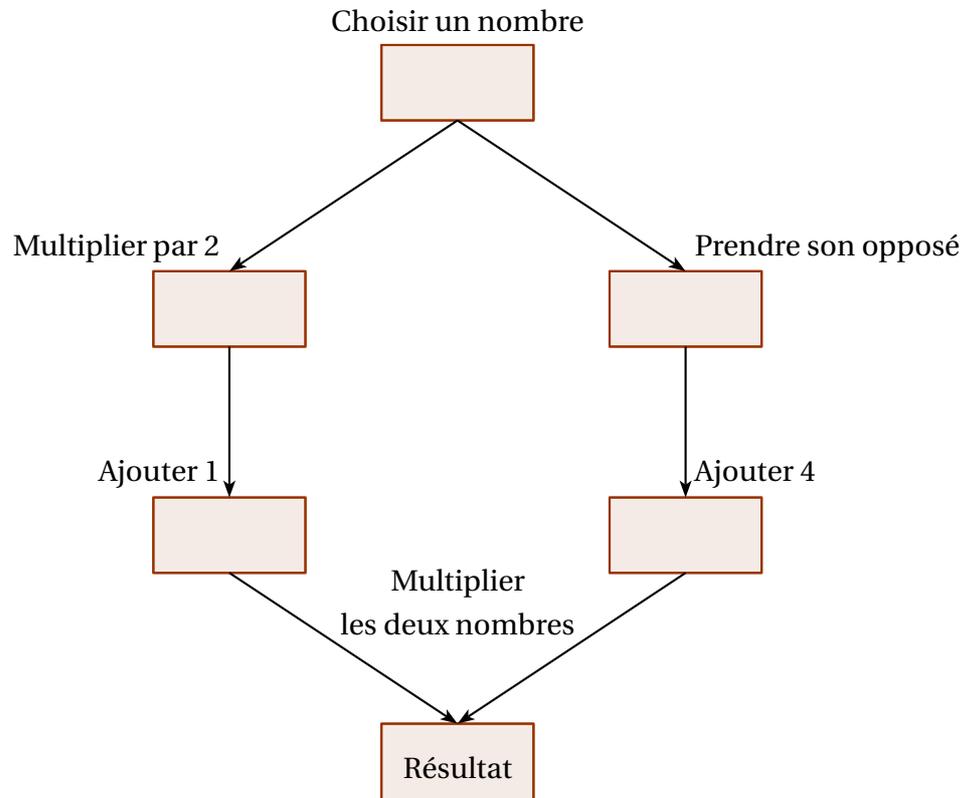
Qui arrivera le premier de l'autre côté de la rivière ?

*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.

	<b>06/02 - 13/02</b>	<b>13/02 - 20/02</b>	<b>20/02 - 27/02</b>	<b>27/02 - 05/03</b>
Studio 4 personnes 29 m <sup>2</sup>	870 €	1 020 €	1 020 €	1 020 €
T2 6 personnes 36 m <sup>2</sup>	1 050 €	1 250 €	1 250 €	1 250 €
T3 8 personnes 58 m <sup>2</sup>	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 ∞