

# DIPLÔME NATIONAL DU BREVET

## SESSION 2017

---

Épreuve de:

# MATHÉMATIQUES

## SÉRIE GÉNÉRALE

Collège Victor Duruy  
75007 Paris

---

## 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**

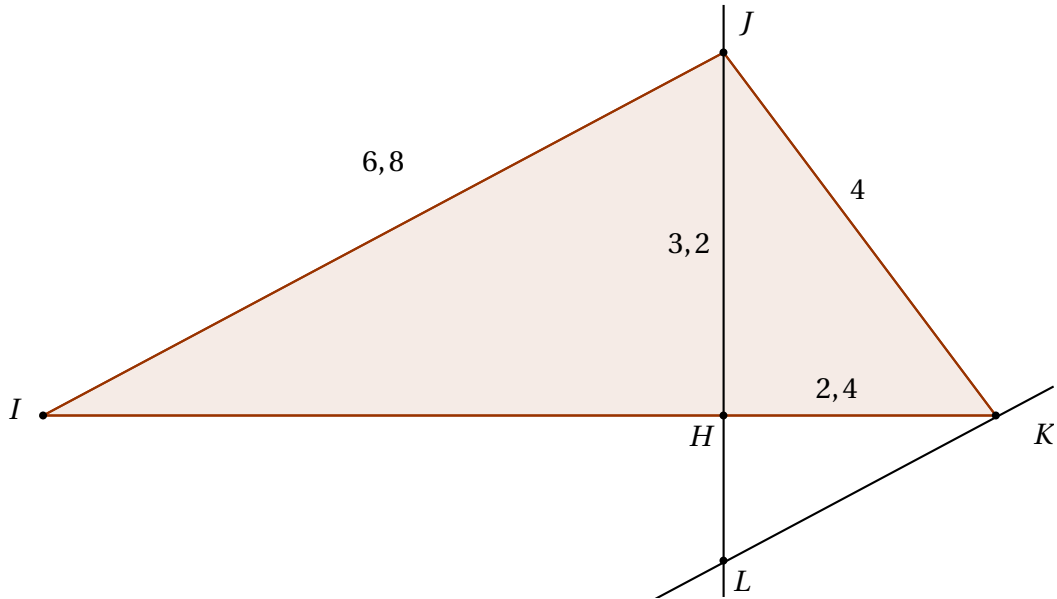
1. Décomposer les entiers 1 860 et 1 550 en facteurs premiers.
2. Déterminer un diviseur commun des entiers 1 860 et 1 550 autre que 1.
3. Un chocolatier a fabriqué 1 860 pralines et 1 550 chocolats. Les colis sont constitués ainsi :
  - Le nombre de pralines est le même dans chaque colis.
  - Le nombre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

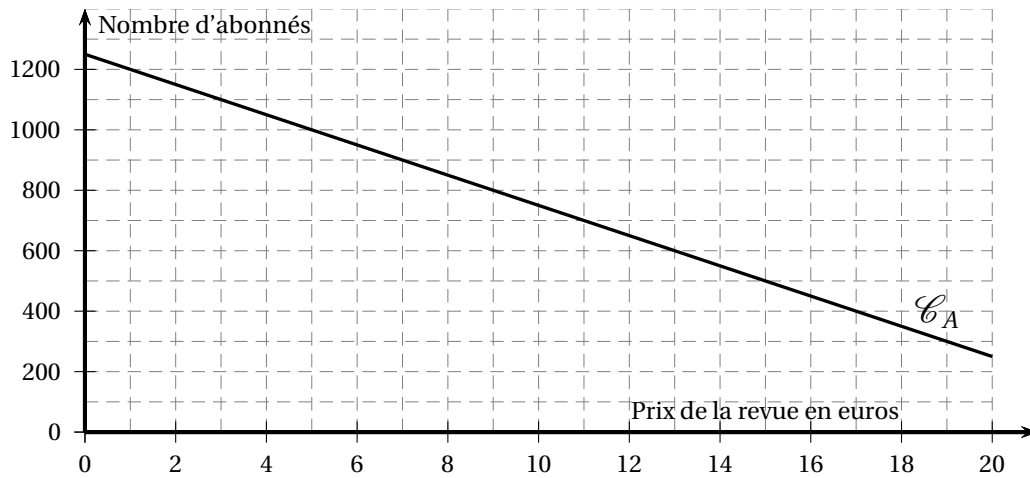
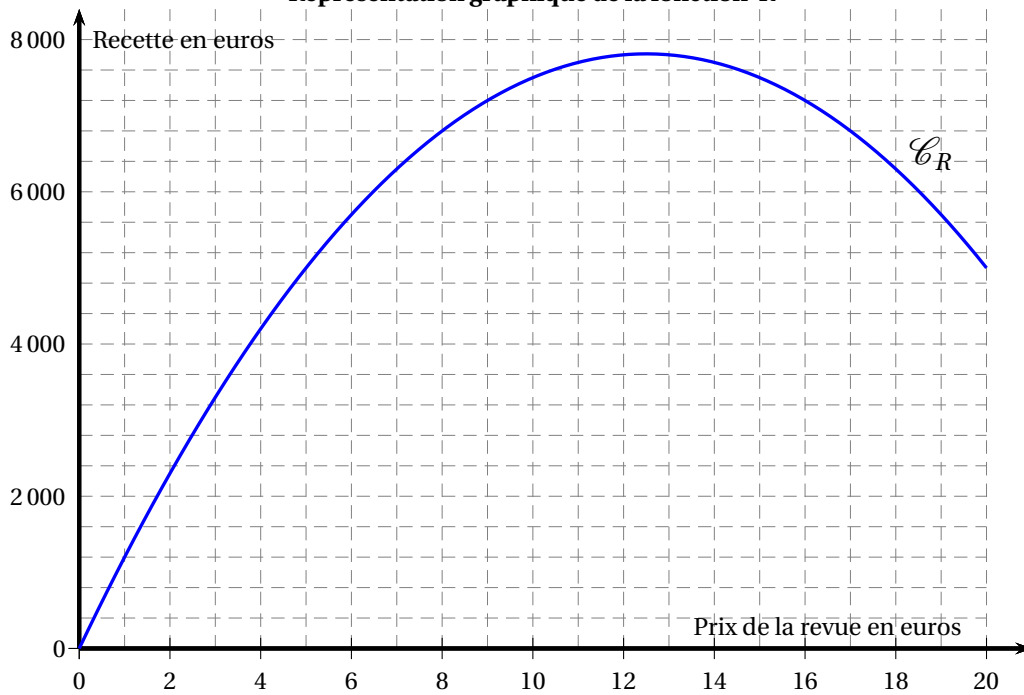
1. Démontrer que les droites  $(IK)$  et  $(JH)$  sont perpendiculaires.
2. Démontrer que  $IH = 6$  cm.
3. Calculer la mesure de l'angle  $\widehat{HJK}$ , arrondie au degré.
4. On a construit un point  $L$  sur la droite  $(JH)$  tel que  $HL = 1,28$  cm, comme sur la figure ci-dessous.  
Les droites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



**Exercice 5.****6.5 points**

Le nombre d'abonnés à une revue dépend du prix de la revue. Pour un prix  $x$  compris entre 0 et 20 euros :

- le nombre d'abonnés est donné par la fonction  $A$  ;
- la recette, c'est-à-dire le montant perçu par l'éditeur de cette revue, est donnée par la fonction  $R$ .

**Représentation graphique de la fonction  $A$** **Représentation graphique de la fonction  $R$** 

1. Le nombre d'abonnés est-il proportionnel au prix de la revue ? Justifier.
2. Déterminer graphiquement  $A(10)$  et interpréter concrètement ce résultat.
3. Lorsque la revue coûte 5 euros, déterminer le nombre d'abonnés et la recette.
4. Déterminer graphiquement pour quel prix la recette de l'éditeur est maximale.
5. Déterminer graphiquement les antécédents de 6 800 par  $R$ .
6. La recette est de 3 300 euros, déterminer le nombre d'abonnés correspondant.
7. Pour l'affirmation suivante, indiquer si elle est vraie ou fausse en justifiant la réponse. Une réponse non justifiée n'est pas prise en compte. Une absence de réponse n'est pas pénalisée

**Affirmation 1**

Plus la revue coûte cher, plus la recette est importante.

**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 :  $AB = 30 \text{ m}$  ;  $BO = 40 \text{ m}$  et  $OC = 60 \text{ m}$ .

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

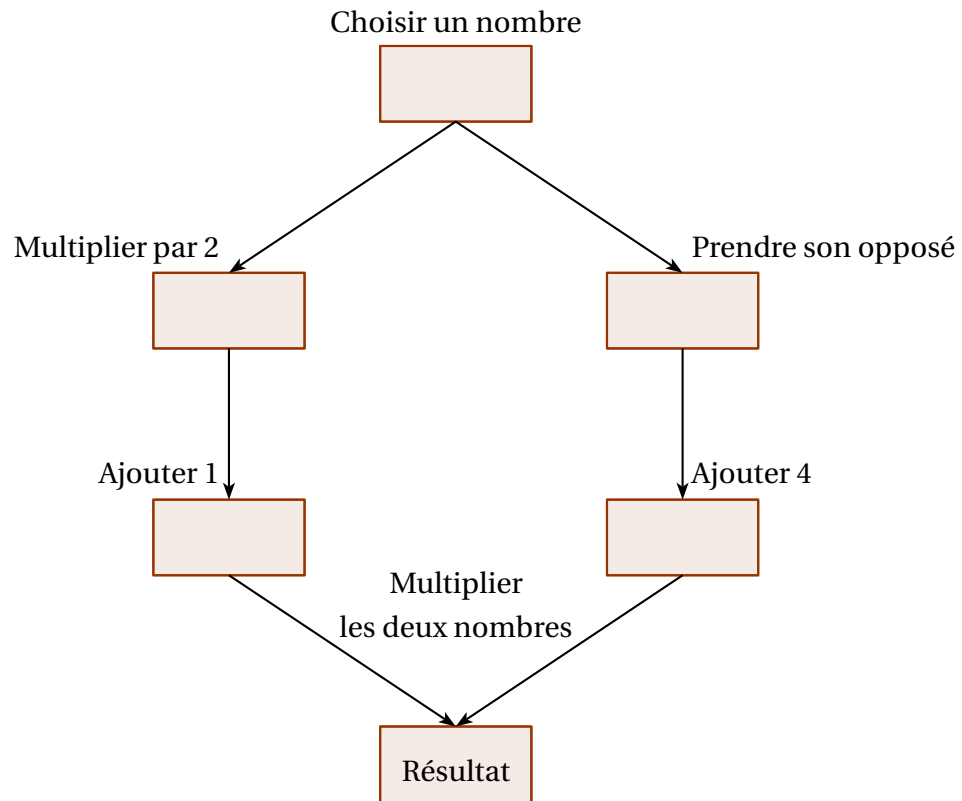
Qui arrivera le premier de l'autre côté de la rivière ?

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**

Dans la tirelire de Louise, il y a 30 euros. La première semaine, Louise décide de mettre dans sa tirelire 2 euros. Puis les semaines suivantes, elle décide d'y mettre 2 euros de plus que la somme qu'elle y a déposée la semaine d'avant. Ainsi, la deuxième semaine, elle dépose 4 euros, la troisième semaine, 6 euros, etc.

Louise souhaite avoir dans sa tirelire plus de 70 euros. On donne l'algorithme ci-dessous, qui permet de calculer et d'afficher :

- le nombre de semaines qu'il lui faudra pour atteindre cette somme ;
- la somme qu'elle devra mettre dans sa tirelire la dernière semaine.



1. Que représentent les variables S, C et I dans cet algorithme ?
2. Recopier et compléter le tableau suivant qui donne les valeurs successives de chacune des variables mises en jeu dans l'algorithme.

	Valeur de C	Valeur de S	Valeur de I	Condition : $S > 70$
Étape 0 (initialisation)	0	30	2	Faux car $S = 30 < 70$
Étape 1				
Étape 2				
Étape 3				
Étape 4				
Étape 5				
Étape 6				

3. Combien de semaines faudra-t-il à Louise pour disposer de plus de 70 euros ? Quelle sera la dernière somme déposée ?

∞ Fin du devoir ∞