

SESSION 2016

MATHEMATIQUES

Seconde

Durée de l'épreuve : 2 heures

Le sujet comporte 9 pages numérotées de 1 à 9.

L'utilisation d'une calculatrice est autorisée.

Aucun échange de matériel entre candidat n'est autorisé

Soignez la présentation de votre copie.

Chaque réponse doit être justifiée.

Toute trace de recherche sur la copie, même incomplète, même infructueuse, pourra être prise en compte pour l'évaluation.

Note sur 40 (Barème provisoire)

- Exercice 1 : 11 points
- Exercice 2 : 9 points
- Exercice 3 : 7 points
- Exercice 4 : 5 points
- Exercice 5 : 8 points

EXERCICE 1

Pour chaque question, une seule réponse est exacte.

Cocher la bonne réponse en ANNEXE 1.

Aucune justification n'est demandée.

Chaque bonne réponse rapporte un point, chaque mauvaise réponse enlève 0,5 point, l'absence de réponse vaut 0 point. Si le total des points est négatif, la note de l'exercice sera ramenée à 0.

PARTIE A : QCM

On s'intéresse aux fonctions f , g et h définies sur \mathbb{R} par :

$$f(x) = -3x + 2 ;$$

$$g(x) = 2x - 3$$

$$h(x) = -x^2 + x + 6$$

		A	B	C
❶	L'image de (-2) par f est :	8	$\frac{4}{3}$	-4
❷	L'antécédent de (-2) par g est :	-7	$\frac{1}{2}$	-1
❸	L'image de (-2) par h est :	8	4	0
❹	Sur \mathbb{R}	f est croissante	g est croissante	h est croissante
❺	Les solutions de l'équation $f(x) \tilde{=} 0$ sont :	$]-\infty ; \frac{2}{3}]$	$[-\frac{2}{3} ; +\infty[$	$[\frac{2}{3} ; +\infty[$

PARTIE B :

On s'intéresse aux fonctions f , g et h de la partie A, mais on les étudie sur l'intervalle $[-4 ; 4]$

1) On rappelle que h est définie par la relation

$$h(x) = -x^2 + x + 6.$$

a) Compléter le tableau de valeurs en **ANNEXE 1** :

b) Représenter dans le repère en **ANNEXE 1** une allure de la courbe représentative de la fonction h .

c) Par lecture graphique dresser le tableau de variation de la fonction h sur $[-4 ; 4]$.

d) Vérifier que $h(x)$ peut s'écrire sous la forme $h(x) = (x - 3)(-x - 2)$

e) Résoudre, par **le calcul**, l'équation $h(x) = 0$. Interpréter géométriquement ce résultat.

2) On rappelle que les fonctions f et g sont définies par les relations :

$$f(x) = -3x + 2$$

$$g(x) = 2x - 3$$

- a) Représenter les fonctions f et g dans le repère en **ANNEXE 1**, en justifiant sur votre copie.
- b) Lire sur le graphique l'abscisse du point d'intersection des représentations graphiques des fonctions f et g .
- c) Retrouver ce résultat par le calcul.

EXERCICE 2

Partie A

On lance deux dés équilibrés, l'un rouge et l'autre noir. On s'intéresse à la somme des nombres apparus sur les faces de dessus.

Le dé rouge porte les numéros 1 ; 1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 4.

Le dé noir porte les numéros 2 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 5

- 1) Compléter le tableau en **ANNEXE 2** en indiquant dans chaque cas la somme des numéros.
- 2) Combien y a-t-il d'issues ? Sont-elles équiprobables ? Justifier la réponse.
- 3) On considère les évènements :
 - A : « la somme obtenue est paire » ;
 - B : « la somme obtenue est strictement inférieure à 7 ».Déterminer la probabilité des évènements A et B .
- 4) a- Définir en une phrase l'évènement $A \cap B$ et l'évènement $A \cup B$.
b- Déterminer $P(A \cap B)$ puis $P(A \cup B)$.
a- Définir en une phrase l'évènement \bar{A} .
b- Déterminer $P(\bar{A})$.

Partie B

Un jeu consiste à lancer deux dés équilibrés numérotés de 1 à 6.

- Si la somme des deux dés est supérieure ou égale à 10, le joueur gagne,
- sinon il perd.

Le joueur lance n fois les deux dés et compte le nombre s de fois où il gagne.

On souhaite simuler le jeu à l'aide d'un algorithme.

Compléter alors les pointillés de l'algorithme en **ANNEXE 2** afin de modéliser la situation décrite ci-dessus.

EXERCICE 3

Le plan est muni d'un repère orthonormé.

On considère les points $A(1 ; 3)$, $B(3 ; 6)$ et $C(1 ; 7)$.

1. Placer ces points dans le repère en **ANNEXE 3**.
2. Déterminer, par le calcul, les coordonnées des vecteurs \vec{AB} et \vec{AC} .
3. Placer alors le point D tel que $\vec{AD} = \vec{AB}$.
4. En utilisant les deux questions précédentes, déterminer par le calcul, les coordonnées de D .
5. Dans cette question, on admet que $D(7 ; 8)$.
Justifier que $ABDC$ est un parallélogramme.
6. $ABDC$ est-il un rectangle ? Justifier.

EXERCICE 4

Pour organiser un voyage, un responsable de club sportif demande à trois compagnies de location d'autocars de luxe leur tarif.

On appelle $f(x)$, $g(x)$ et $h(x)$ les prix à payer pour un trajet de x kilomètres avec respectivement les compagnies Alpha, Bravo et Charlie.

- Compagnie Alpha : $f(x) = 14x$.
- Compagnie Bravo : $g(x) = 5x + 900$.
- Compagnie Charlie : $h(x) = 3x + 1200$.

On a représenté dans un repère orthogonal en **ANNEXE 4** les fonctions f , g et h .

1 carreau pour 20 km parcourus sur l'axe des abscisses

1 carreau pour 200 € sur l'axe des ordonnées.

- 1°) Déterminer pour quel nombre de kilomètres les compagnies Alpha et Bravo demandent le même prix et déterminer ce prix.
- 2°) Déterminer, en justifiant vos réponses :
 - a) Dans quelle fourchette de distance est-il le plus avantageux de choisir la compagnie Bravo ?
 - b) A partir de quel nombre de kilomètres a-t-on intérêt à choisir la compagnie Charlie.

EXERCICE 5

Afin de tester l'efficacité d'un médicament contre le stress, 60 patients ayant environ 16,5 de pression artérielle ont accepté de participer à un essai clinique. Le médicament doit donc, en principe, diminuer la pression artérielle du patient.

Après tirage au sort, la moitié des patients, constituant le groupe M, a pris le médicament pendant un mois.

L'autre moitié, constituant le groupe P, a pris un placebo – c'est-à-dire un comprimé neutre ne contenant aucun principe actif.

Les patients ne savent pas s'ils prennent le médicament ou le placebo.

Les mesures de pression artérielle concernant les patients des deux groupes après le mois d'essai clinique, sont indiquées en **ANNEXE 5** :

Note : Les résultats sont à donner, si besoin, avec deux chiffres après la virgule.

1. Compléter la ligne des ECC (Effectifs Cumulés Croissants) de la série M en **ANNEXE 5**. Puis déterminer, en détaillant les calculs, l'étendue, la moyenne, la médiane, le premier quartile et le troisième quartile de la série M.

2. Par lecture du diagramme en **ANNEXE 5** compléter le tableau des effectifs de la série P en **ANNEXE 5**.

Facultatif : vérifier, en utilisant le mode **STATS** de votre calculatrice, que :

- l'étendue est 3,5 ;
- la moyenne est environ 16,27 ;
- la médiane est 16,5 ;
- le premier quartile est 16 ;
- le troisième quartile est 17.

3. En utilisant les données et (ou) les résultats précédents, dire si les phrases suivantes sont vraies ou fausses. Justifier.

- **Phrase 1** : Au moins 75% des patients du groupe M ont une pression artérielle inférieure ou égale à 15.
- **Phrase 2** : Le groupe ayant pris le médicament a un écart interquartile plus petit que celui du groupe qui a pris le placebo.
- **Phrase 3** : Au moins 50% des patients ayant pris le placebo ont une pression artérielle comprise entre 16 et 17.
- **Phrase 4** : Sur l'ensemble des 60 patients, la pression artérielle moyenne est inférieure ou égale à 15.

4. À partir de votre étude statistique de la situation, dire si le médicament vous semble être efficace en présentant vos arguments.

ANNEXE 1 (A RENDRE AVEC LA COPIE)

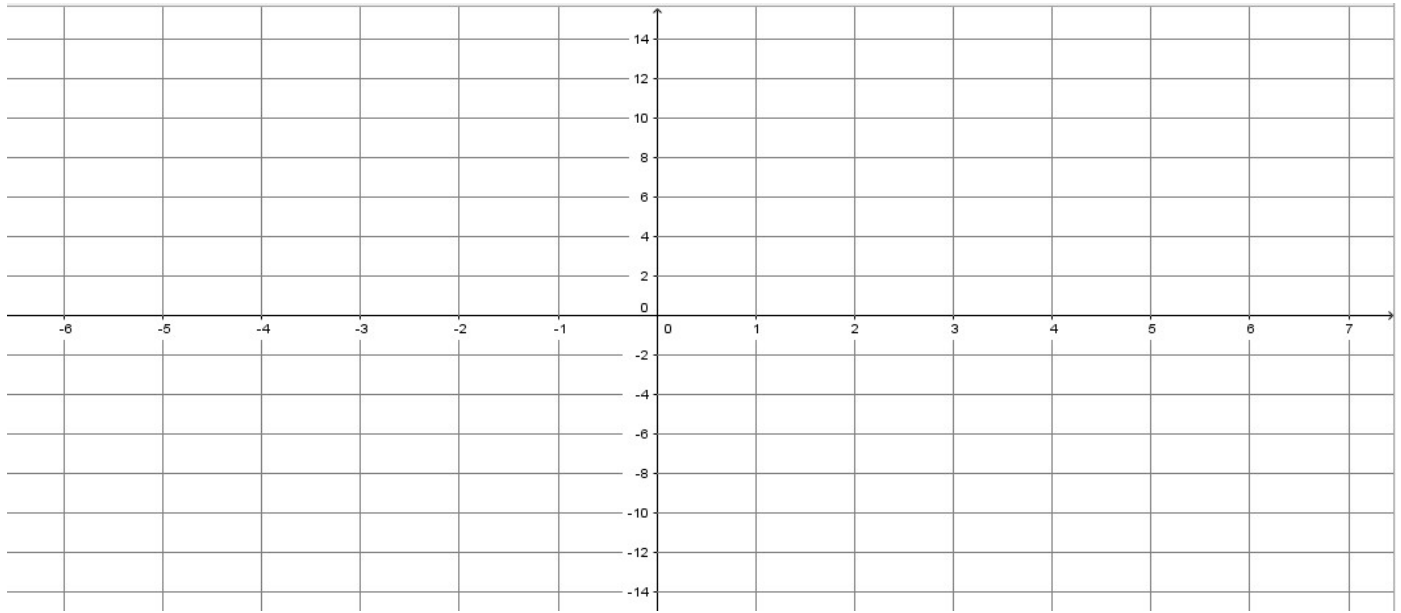
EXERCICE 1

PARTIE A : QCM

	A	B	C
①			
②			
③			
④			
⑤			

PARTIE B

x	- 4	- 3,5	- 3	- 1,5	- 1	- 0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4
f(x)															



ANNEXE 2 (A RENDRE AVEC LA COPIE)**EXERCICE 2****Partie A**

		Dé rouge					
		1	1	2	3	4	4
Dé noir	2						
	2						
	3						
	4						
	5						
	5						

Variables

i, n, a, b, c et s sont des nombres entiers

Début de l'algorithme

Affecter à s la valeur 0

Lire n

Pour i allant de 1 à

Affecter à a un nombre aléatoire entre 1 et 6

Affecter à b un nombre aléatoire entre 1 et 6

Affecter à c la somme

Si $c \geq \dots$ alors

Affecter à la valeur

Fin Si

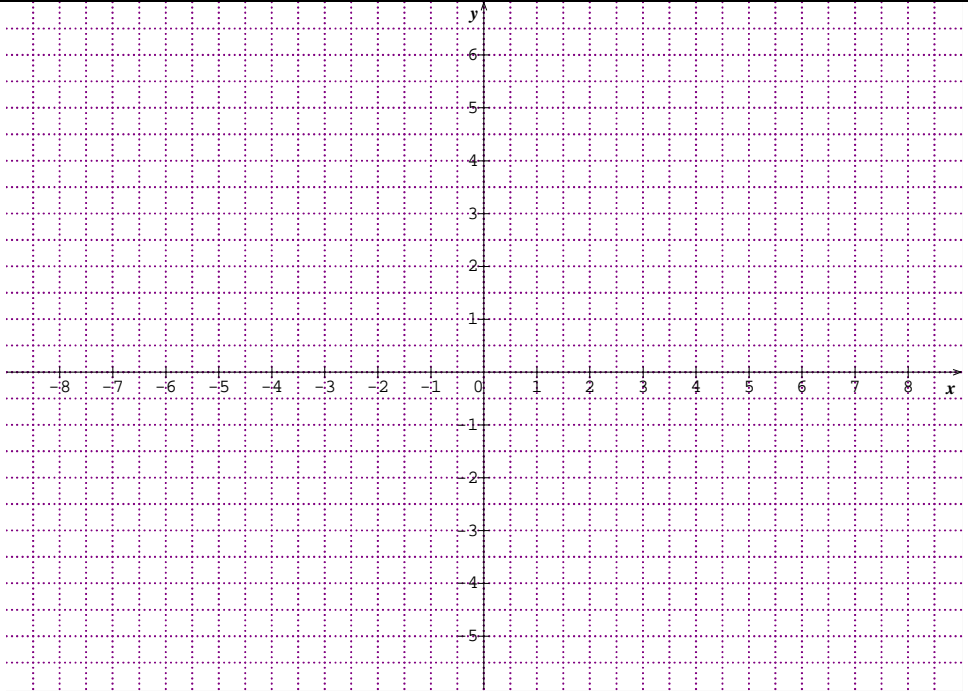
Fin Pour

Afficher

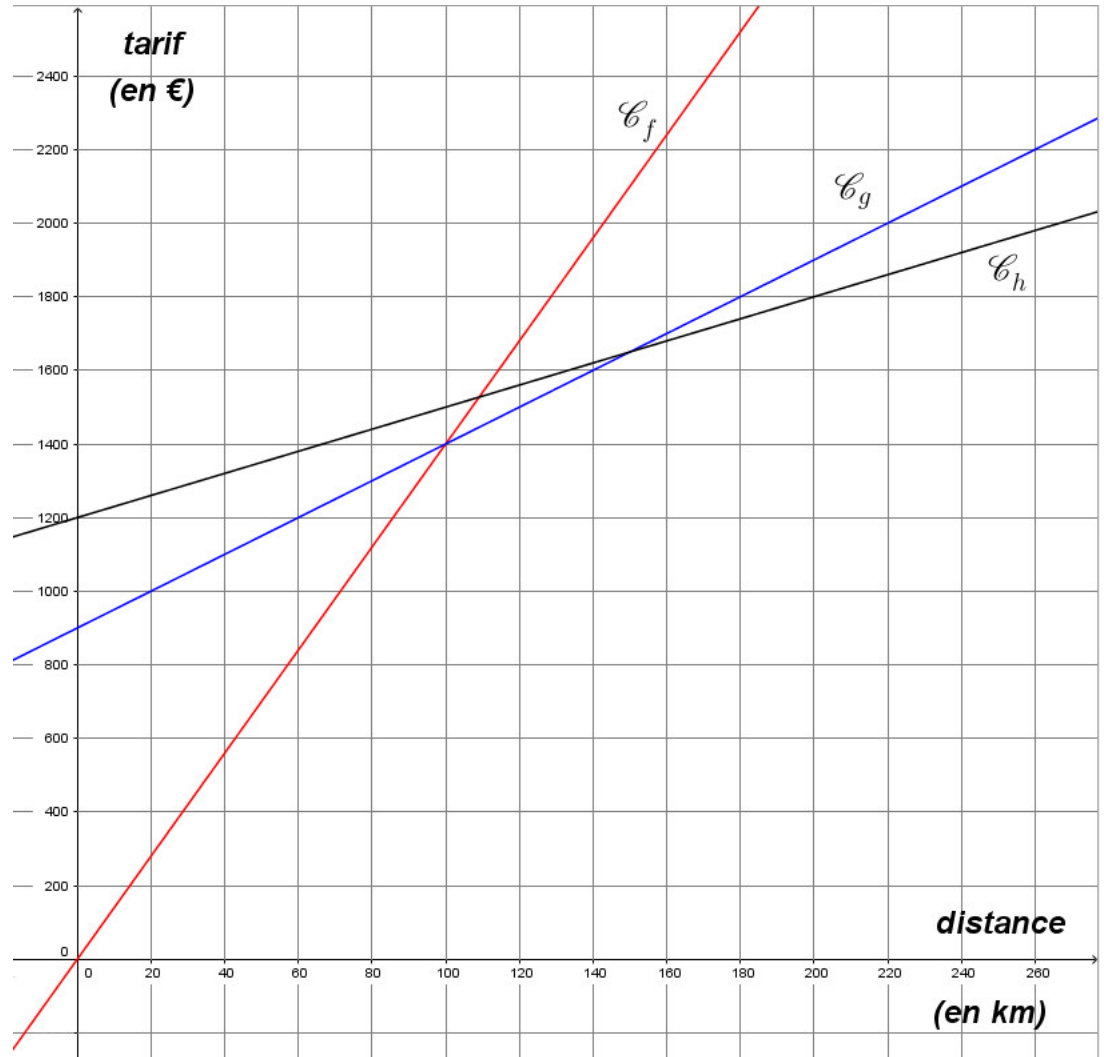
Fin de l'algorithme

ANNEXE 3 (A RENDRE AVEC LA COPIE)

EXERCICE 3



ANNEXE 4 (A RENDRE AVEC LA COPIE)



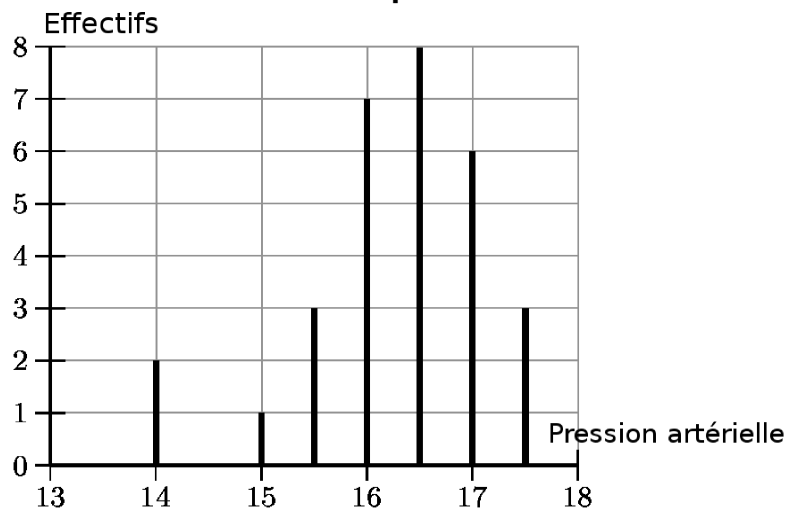
ANNEXE 5 (A RENDRE AVEC LA COPIE)

EXERCICE 5

Groupe M :

Pression artérielle	12	13	13,5	14	14,5	15	16	17	18
Effectifs	2	4	2	7	6	5	1	1	2
ECC									

Groupe P :



Groupe P :

Pression artérielle	14						
Effectifs	2						
ECC							