

BREVET BLANC

SESSION 2021

Épreuve de:

MATHÉMATIQUES

SÉRIE GÉNÉRALE

Collège Victor Duruy
75007 Paris

SUJET

Durée de l'épreuve : 2 heures

Le sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5
Dès qu'il vous est remis, assurez-vous qu'il est 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 7 exercices indépendants.
Le candidat peut les traiter dans l'ordre qui lui convient.

BARÈME (sur 100 points)		
Exercice 1	:	6 points
Exercice 2	:	14 points
Exercice 3	:	23 points
Exercice 4	:	14 points
Exercice 5	:	17 points
Exercice 6	:	9 points
Exercice 7	:	17 points

EXERCICE 1 (3 × 2 PTS)**6 points**

Cet exercice est un QCM (questionnaire à choix multiple).
Pour chaque ligne du tableau, une seule affirmation est juste.

Indiquer le numéro de la question et recopier l'affirmation juste sur votre copie.
Aucune justification n'est attendue. Aucun point n'est retiré en cas de mauvaise réponse.

Questions	Affirmations			
	A	B	C	D
1. La notation scientifique de $A = \frac{21 \times 10^{2021} \times 15}{10^{-59} \times 35 \times 30}$ est :	3×10^{2079}	3×10^{1961}	$0,3 \times 10^{2080}$	1×10^{1960}
2. La solution de l'équation suivante : $2x+3 = 5x-7$ est :	$x = \frac{4}{3}$	$x = -\frac{4}{3}$	$x = \frac{10}{3}$	$x = -7$
3. Un prix subit deux augmentations successives de 10%. L'évolution globale en pourcentage est de :	20%	moins de 20%	21%	On ne peut pas savoir car cela dépend du prix initial

EXERCICE 2**14 points**

- Justifier que le nombre 102 est divisible par 3.
- On donne la décomposition en produits de facteurs premiers de 85 :

$$85 = 5 \times 17$$

Décomposer 102 en produits de facteurs premiers.

- Donner 3 diviseurs non premiers du nombre 102.

Un libraire dispose d'une feuille cartonnée de 85 cm sur 102 cm.
Il souhaite découper dans celle-ci, en utilisant toute la feuille, des étiquettes carrées.
Les côtés de ces étiquettes ont tous la même mesure.

- Les étiquettes peuvent-elles avoir 34 cm de côté? Justifier.
- Le libraire découpe des étiquettes de 17 cm de côté.
Combien d'étiquettes pourra-t-il découper dans ce cas?

EXERCICE 3

23 points

On dispose de deux urnes :

- une urne bleue contenant trois boules bleues numérotées : ②, ③ et ④.
- une urne rouge contenant quatre boules rouges numérotées : ②, ③, ④ et ⑤.

Dans chaque urne, les boules sont indiscernables au toucher et ont la même probabilité d'être tirées.

Urne bleue	Urne rouge
② ③ ④	② ③ ④ ⑤

On s'intéresse à l'expérience aléatoire suivante :

« On tire au hasard une boule bleue et on note son numéro, puis on tire au hasard une boule rouge et on note son numéro. »

Exemple : si on tire la boule bleue numérotée ③, puis la boule rouge numérotée ④, le tirage obtenu sera noté (3 ; 4).

On précise que le tirage (3 ; 4) est différent du tirage (4 ; 3).

1. On définit les deux évènements suivants :

« On obtient deux nombres premiers » et « La somme des deux nombres est égale à 12 »

- (a) Pour chacun des deux évènements précédents, dire s'il est possible ou impossible lorsqu'on effectue l'expérience aléatoire.
- (b) Déterminer la probabilité de l'évènement « On obtient deux nombres premiers ».

2. On obtient un « double » lorsque les deux boules tirées portent le même numéro.

Justifier que la probabilité d'obtenir un « double » lors de cette expérience, est $\frac{1}{4}$.

3. Dans cette question, aucune justification n'est attendue.

On souhaite simuler cette expérience 1 000 fois.

Pour cela, on a commencé à écrire un programme, à ce stade, encore incomplet. Voici des copies d'écran :

Script principal

```

quand est cliqué
répéter A fois
  si Boule bleue = Boule rouge alors
    ajouter à Nombre de doubles 1

```

Bloc « Tirer deux boules »

```

définir Tirer deux boules
mettre Boule bleue à nombre aléatoire entre 2 et B
mettre Boule rouge à nombre aléatoire entre 2 et C

```

Boule bleue, Boule rouge et Nombre de doubles sont des variables.
Le bloc **Tirer deux boules** est à insérer dans le script principal.

(a) Par quels nombres faut-il remplacer les lettres A, B et C ?

(b) Dans le script principal, indiquer où placer le bloc **Tirer deux boules**

(c) Dans le script principal, indiquer où placer le bloc **mettre Nombre de doubles à 0**

(d) On souhaite obtenir la fréquence d'apparition du nombre de « doubles » obtenus.

Parmi les instructions ci-dessous, laquelle faut-il placer à la fin du script principal après la boucle « répéter » ?

Proposition ①
 dire Nombre de doubles

Proposition ②
 dire Nombre de doubles 1000

Proposition ③
 dire Nombre de doubles 2

EXERCICE 4**14 points**

Soit f la fonction définie pour tout nombre x par :

$$f(x) = (2 - 3x)^2 - (x + 1)^2$$

1. Calculer l'image de 1 par f .
2. Développer et réduire $f(x)$.
3. En utilisant une factorisation, montrer que :

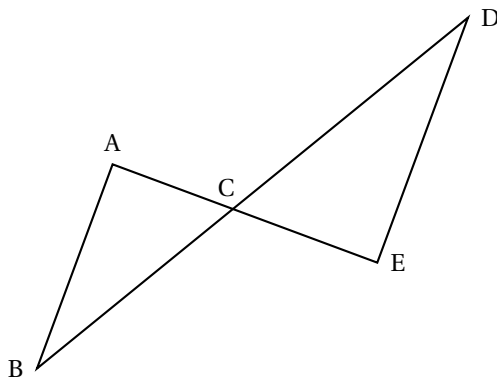
$$f(x) = (3 - 2x)(1 - 4x)$$

4. Déterminer les antécédents de 0 par f .

EXERCICE 5**17 points**

Dans cet exercice, les distances sont exprimées en mètres.

$AB = 400$, $AC = 300$, $BC = 500$ et $CD = 700$.



Les droites (AE) et (BD) se coupent en C

Les droites (AB) et (DE) sont parallèles

1. Calculer la longueur DE.
2. Montrer que le triangle ABC est rectangle,
3. Calculer la mesure de l'angle \widehat{ABC} . Arrondir au degré.

Lors d'une course les concurrents doivent effectuer plusieurs tours du parcours représenté ci-dessus.

Ils partent du point A, puis passent par les points B, C, D et E dans cet ordre puis de nouveau par le point C pour ensuite revenir au point A.

Evariste, le vainqueur, a mis 1 h 48 min pour effectuer les 5 tours du parcours. La distance parcourue pour faire un tour est 2 880 m.

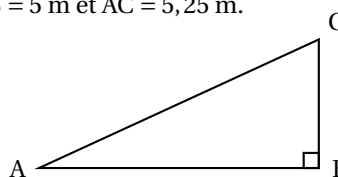
4. Calculer la distance totale parcourue pour effectuer les 5 tours du parcours.
5. Calculer la vitesse moyenne d'Evariste en km/h. Arrondir au dixième.

EXERCICE 6

9 points

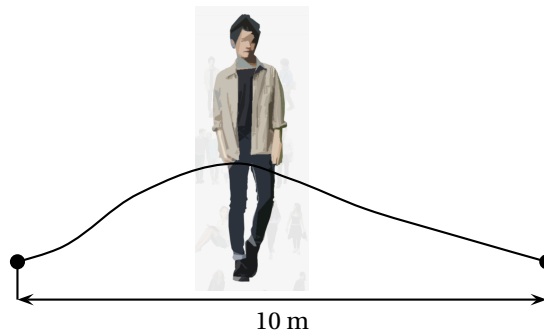
1. Le triangle ABC rectangle en B ci-dessous est tel que $AB = 5$ m et $AC = 5,25$ m.

Calculer, en m, la longueur BC.
Arrondir au dixième.



2. Une corde non élastique de 10,5 m de long est fixée au sol par ses deux extrémités entre deux poteaux distants de 10 m.

Melvin qui mesure 1,55 m pourrait-il passer sous cette corde sans se baisser en la soulevant par le milieu?

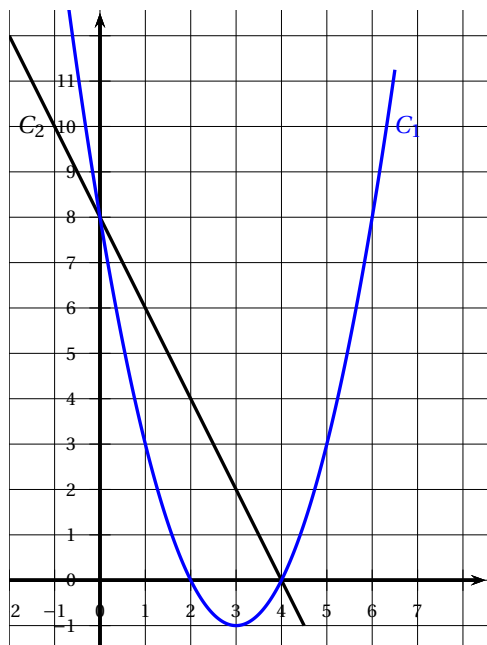


Toute trace de recherche même non aboutie sera prise en compte dans la notation.

EXERCICE 7

17 points

Les représentations graphiques C_1 et C_2 de deux fonctions sont données dans le repère ci-dessous. Une de ces deux fonctions est la fonction f définie par $f(x) = -2x + 8$ et l'autre une fonction g .



1. Justifier que la fonction f est représentée par la courbe C_2 .
2. Que vaut $f(3)$?
3. Calculer le nombre qui a pour image 6 par la fonction f .
4. Par lecture graphique, déterminer $g(6)$.
5. Par lecture graphique, déterminer les antécédents de 3 par g .

6.

	A	B	C	D	E	F	G
1	x	-2	-1	0	1	2	3
2	$f(x)$						

La feuille de calcul ci-dessus est destinée à calculer des valeurs de la fonction f .
Quelle formule peut-on saisir dans la cellule B2 avant de l'étirer vers la droite jusqu'à la cellule G2 afin d'obtenir ces valeurs?

↩ **Fin du devoir** ↪