

BREVET BLANC

MATHEMATIQUES

8 MARS 2021

EPREUVE DE 2H

BAREME (100 POINTS)

Présentation, soin : / 2 points.

Exercice 1 : 9 points

Exercice 2 : 14 points

Exercice 3 : 11 points

Exercice 4 : 6 points

Exercice 5 : 10 points

Exercice 6 : 6 points

Exercice 7 : 12 points

Exercice 8 : 12 points

Exercice 9 : 18 points

LA CALCULATRICE EST AUTORISEE
LE SUJET EST A RENDRE AVEC LA COPIE

Indications portant sur l'ensemble du sujet.

Toutes les réponses doivent être justifiées, sauf si une indication contraire est donnée. Pour chaque question, si le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de recherche ; elle sera prise en compte dans la notation.

Cette année, le collège Emile Cizain s'inspire de Wangari Maathai pour développer ses actions dans le cadre de l'éducation au développement durable.

Exercice 1 : 9 points

Cet exercice est un QCM (questionnaire à choix multiples).

Pour chaque ligne du tableau, une seule proposition est juste.

Sur la copie, indiquer le numéro de la question et recopier la lettre de la bonne réponse.

On ne demande pas de justifier.

		A	B	C
1	En 1948, à 8 ans, Wangari est l'une des toutes premières filles kenyanes à aller à l'école. Quelle est la division euclidienne de 1948 par 8 ?	$1948 = 8 \times 243 + 4$	$1948 : 8 = 243,5$	$1948 = 8 \times 244 - 4$
2	Wangari a reçu le prix Nobel de la paix en 2004. Quelle est l'écriture scientifique de 2004 ?	$2,004 \times 10^2$	$2,004 \times 10^3$	$200,4 \times 10^1$
3	Wangari est connue pour avoir planté des millions d'arbres en Afrique. Quel préfixe correspond à millions ?	Méga	Giga	Tera
4	Wangari est décédée à plus de 70 ans. Sachant que l'année de son décès n'est divisible ni par 4, ni par 3, ni par 5, ni par 9, en quelle année est-elle décédée ?	2008	2011	2013
5	Quel âge avait-elle lorsqu'elle a lancé le mouvement de la ceinture verte créé pour replanter des arbres, pour lutter en faveur des femmes et de la démocratie ? Pour le savoir, calculer A : $A = \left(\frac{2}{3} + \frac{7}{3} \times \frac{5}{14} \right) \div \frac{1}{20} + 7$	27 ans	37 ans	47 ans

Exercice 2 : 14 points.

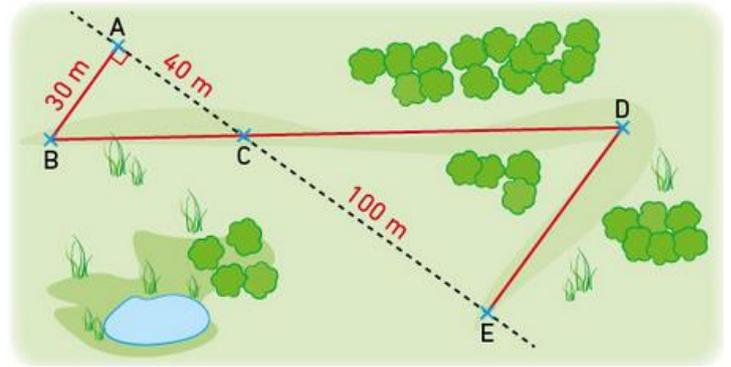
Wangari veut vérifier si la reforestation avance.

Son parcours dans la forêt est représenté en trait plein.

Le triangle ABC est rectangle en A.

Les droites (AB) et (DE) sont parallèles.

- 1) Calculer la longueur BC.
- 2) Quelle est la longueur totale de son parcours ?

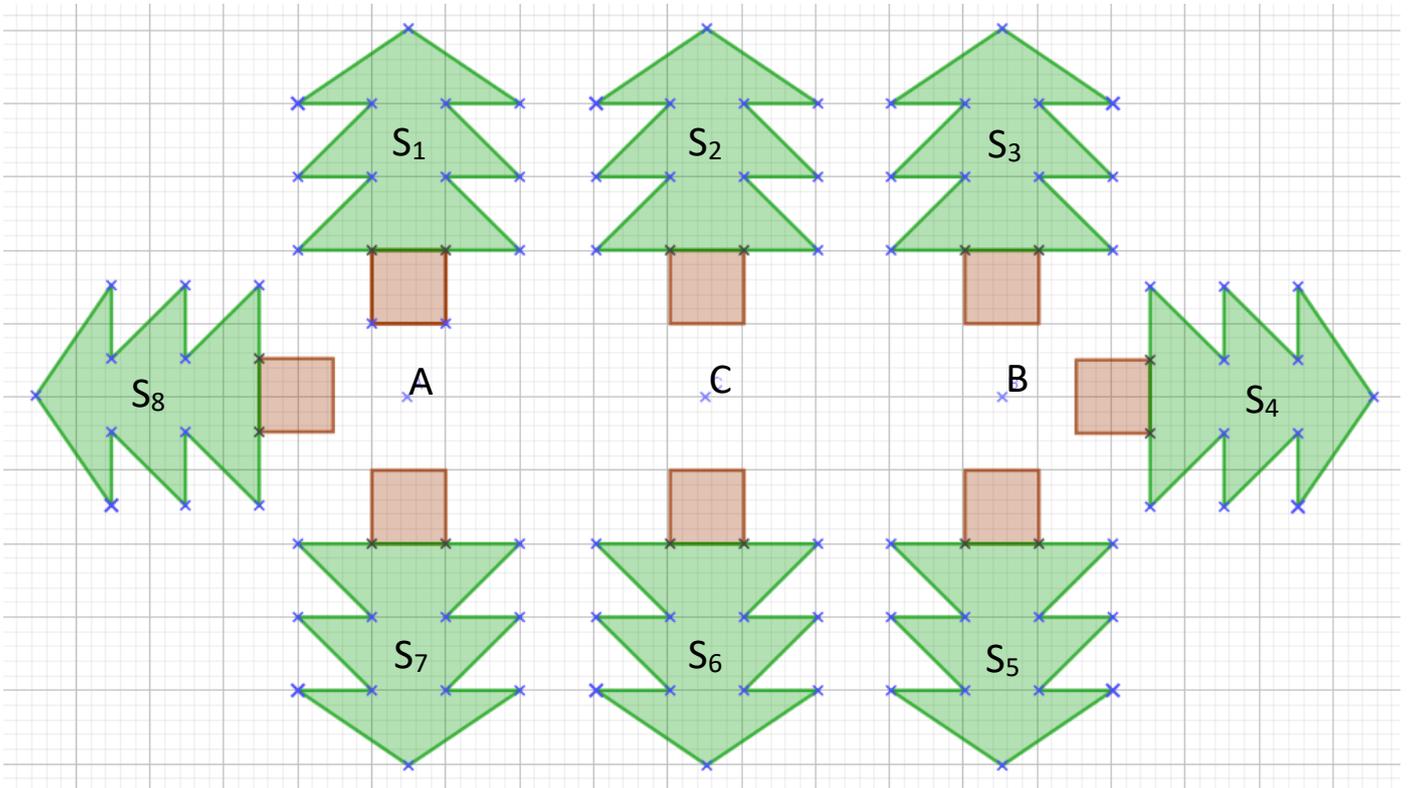


Exercice 3 : (11 points)

Wangari s'est engagée toute sa vie pour la reforestation du Kenya.

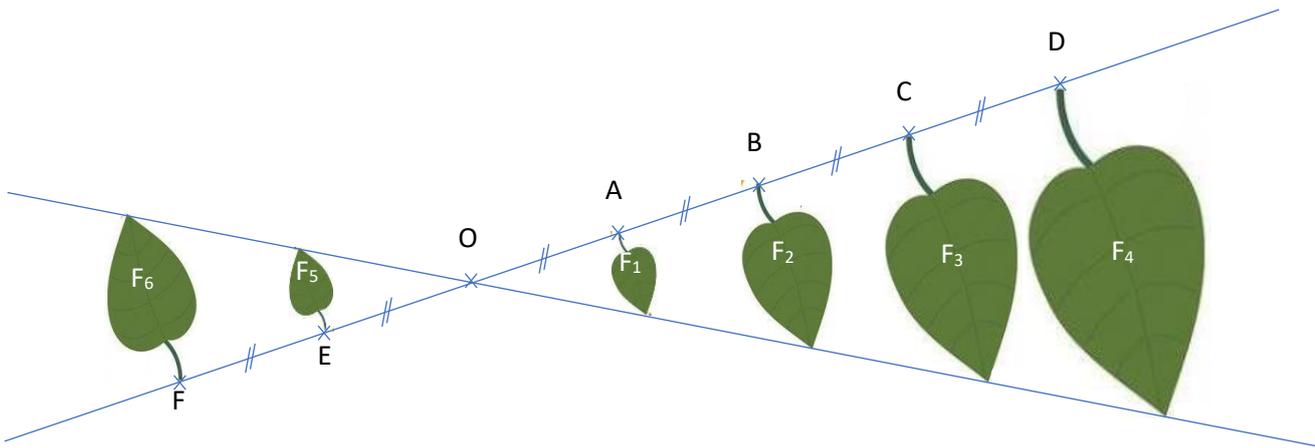
Voici une forêt de sapins.

- 1) *En utilisant les points de la figure, répondre aux 4 questions suivantes sans justifier.*



- a) Quelle est l'image du sapin S_1 par la symétrie centrale de centre C ?
- b) Quelle transformation permet de passer du sapin S_3 au sapin S_5 ? (**Préciser les caractéristiques de cette transformation**)
- c) Quelle est l'image du sapin S_4 par la rotation de centre B d'angle 90° dans le sens inverse des aiguilles d'une montre ?
- d) Quelle transformation permet de passer du sapin S_6 au sapin S_7 ? (**Préciser les caractéristiques de cette transformation**)

2) Voici une série de feuilles d'arbres obtenues par différentes transformations.
On précise que $OA = AB = BC = CD = OE = FE$.



- a) Quelle transformation permet de passer de la feuille F_1 à la feuille F_3 ?
(Préciser les caractéristiques de cette transformation)
- b) Quelle est l'image de la feuille F_2 par l'homothétie de centre O et de rapport $-0,5$?
- c) Quelle feuille a une aire 4 fois plus grande que celle de la feuille F_1 ?
Aucune justification n'est demandée

Exercice 4 : (6 points)

Dans le cadre de leurs actions pour préserver la planète, les équipes de Wangari auraient aussi pu s'intéresser à différentes sources d'énergie.

Voici les ordres de grandeur des énergies produites par 6 d'entre elles.

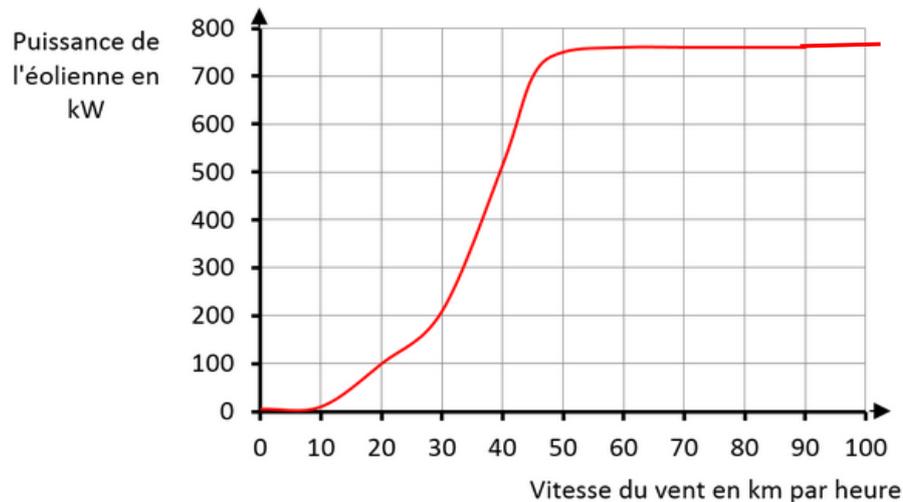
Pour chacune d'elle, donner soit l'écriture scientifique, soit l'écriture décimale.

	Energie produite	Ecriture scientifique	Ecriture décimale
A	 Morceau de sucre Wh	0,023 Wh
B	 Batterie nickel-cadmium	5×10^1 Wh / kg de matière Wh / kg de matière
C	 Panneaux solaires photovoltaïques Wh / an / m^2	140 Wh / an / m^2

D	 Eolienne Wh / an	4 500 000 000 Wh / an
E	 Centre de production de biogaz	8,25x10 ¹¹ Wh / an pour 1,5x10 ⁵ t de déchets Wh / an pour t de déchets

Exercice 5 : 10 points

La fonction f qui donne l'évolution de la puissance électrique produite par l'éolienne en fonction de la vitesse du vent est représentée par la courbe ci-dessous.



- 1) La puissance électrique produite est-elle proportionnelle à la vitesse du vent ?
- 2) Que signifie $f(30) = 200$ pour l'éolienne ?
- 3) Donner un antécédent de 100 kW. **Aucune justification n'est demandée.**
- 4) Lorsque le vent souffle à 40 km/h, quelle est la puissance produite par l'éolienne ? **Aucune justification n'est demandée.**
- 5) Pour que l'éolienne produise 700 kW, quelle doit être la vitesse du vent ? **Aucune justification n'est demandée.**
- 6) Que constate-t-on pour des vents de 50 km/h et plus ?

Exercice 6 : 6 points

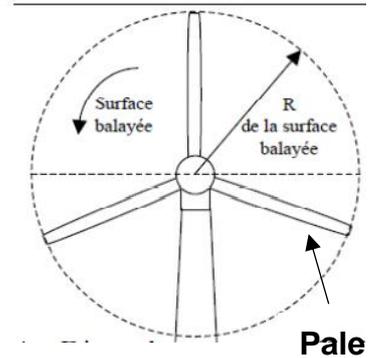
La puissance fournie par une éolienne varie en fonction de sa taille et de la vitesse du vent. La puissance est donnée par la formule suivante :

$$P = 0,1626 \times \pi \times R^2 \times v^3$$

Avec P la puissance en Watts,

R la longueur d'une pale en mètre

v la vitesse du vent en m/s.



- 1) Montrer que $45 \text{ km/h} = 12,5 \text{ m/s}$.
- 2) Calculer la puissance en Watts d'une éolienne dont la longueur d'une pale est $R = 35 \text{ m}$ par un vent soufflant à 45 km/h .
Arrondir le résultat à l'unité.

Exercice 7 : 12 points

Wangari n'était pas seulement une militante, elle était la maman de trois enfants qui avaient des devoirs à faire.

En particulier, ils ont un exercice avec les deux programmes de calculs suivants à faire.

Programme A :

Choisir un nombre
Soustraire 0,5
Multiplier le résultat par le double du nombre choisi au départ

Programme B :

Choisir un nombre
Calculer son carré
Multiplier le résultat par 2.
Soustraire à ce nouveau résultat le nombre choisi au départ

- 1) a) Son fils Nelson applique le programme A au nombre 10, montrer que le résultat est 190.
b) Sa fille Luna applique le programme B au nombre 10, quel résultat trouve-t-elle ?
c) Son autre fils Aban applique le programme B au nombre (-2) , quel résultat trouve-t-il ?
- 2) Ils ont utilisé un tableur pour calculer des résultats de ces deux programmes.
Voici ce qu'ils ont obtenu :

	A	B	C
1	Nombre choisi	Programme A	Programme B
2	1	1	1
3	2	6	6
4	3	15	15
5	4	28	28
6	5	45	45
7	6	66	66

- a) Parmi les formules proposées-ci-dessous, recopier celle qui a été saisie dans la cellule C2 puis copiée vers le bas.

$$= 2*1^2 - 1$$

$$= 2*A2^2 - A2$$

$$2*A2^2 - A2$$

$$= 2*A2*2 - A2$$

- b) Nelson pense que, pour n'importe quel nombre choisi au départ, les deux programmes donnent toujours le même résultat. **Qu'en pensez-vous ? Le justifier.**

Exercice 8 : 12 points

Aban a aussi un travail à faire sur scratch.

Il a écrit le programme ci-dessous qui permet de tracer un rectangle comme ci-contre.

Ce programme comporte deux variables (Longueur) et (Largeur) qui représentent les dimensions du rectangle



On rappelle que l'instruction **s'orienter à 90° degrés** signifie que l'on s'oriente vers la droite.

Script	bloc rectangle
<p>Quand est cliqué</p> <p>effacer tout</p> <p>mettre Longueur à 50</p> <p>mettre Largeur à 30</p> <p>aller à x: 0 y: 0</p> <p>s'orienter à 90°</p> <p>rectangle</p>	<p>définir rectangle</p> <p>stylo en position d'écriture</p> <p>répéter ... fois</p> <p>avancer de</p> <p>tourner de ... degrés</p> <p>avancer de</p> <p>tourner de ... degrés</p>

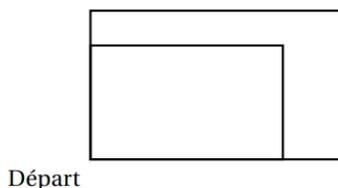
1) Compléter le bloc rectangle ci-dessus avec des nombres et des variables pour que le script fonctionne. **Recopier et compléter uniquement la boucle « répéter » sur la copie.**

2) Lorsque l'on exécute le programme, quelles sont les coordonnées du point d'arrivée ?

3) Aban a modifié son script pour tracer également l'image du rectangle par l'homothétie de centre le point de coordonnées (0 ; 0) et de rapport 1,3.

a) Compléter le nouveau script de Sam donné ci-contre afin d'obtenir la figure ci-dessous.

Recopier et compléter sur la copie les lignes 9 et 10 ainsi que l'instruction manquante en ligne 11.



- 1 Quand est cliqué
- 2 effacer tout
- 3 mettre Longueur à 50
- 4 mettre Largeur à 30
- 5 aller à x: 0 y: 0
- 6 s'orienter à 90°
- 7 rectangle
- 8 attendre 3 secondes
- 9 mettre Longueur à Longueur x ...
- 10 mettre Largeur à ... x ...
- 11

b) Sam exécute son script. Quelles sont les nouvelles valeurs des variables Longueur et Largeur à la fin de l'exécution du script ?

Exercice 9 : 18 points

Tout au long de sa vie Wangari s'est attachée à développer des actions pour la reforestation, les droits des femmes et la démocratie de son pays. En parlant de développement, et si nous nous y mettions ici en mathématiques :

Les parties 1 et 2 sont indépendantes :

Partie 1 :

Développer les expressions suivantes : $A = 3x(5x - 8)$ et $B = (7x + 9)(4x - 5)$

Partie 2 :

1) Calculer :

- a) $2 + 3 \times 4 + 2$
- b) $3 + 4 \times 5 + 2$
- c) $8 + 9 \times 10 + 2$.
- d) $38 + 39 \times 40 + 2$

2) Proposer un calcul du même type et l'effectuer.

3) Quelle conjecture pouvez-vous faire ?

4) En écrivant une expression littérale correspondant au calcul sur le même modèle, démontrer que votre conjecture est vraie.