

Session 2023

PE2-23-PGM

Repère à reporter sur la copie

CONCOURS DE RECRUTEMENT DE PROFESSEURS DES ÉCOLES

Mardi 25 avril 2023
Deuxième épreuve d'admissibilité

Domaines mathématiques, scientifiques et technologiques

Durée : 4 heures

Rappel de la notation :

L'épreuve est notée sur 40 points : 10 pour la première partie, 12 pour la deuxième et 14 pour la troisième ; 4 points permettent d'évaluer la correction syntaxique et la qualité écrite de la production du candidat. Une note globale égale ou inférieure à 10 est éliminatoire.

Ce sujet contient 10 pages, numérotées de 1/10 à 1/10 et d'un document annexe **à rendre avec la copie**. Assurez-vous que cet exemplaire est complet. S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

L'usage de la calculatrice électronique de poche à fonctionnement autonome, sans imprimante est autorisé.

L'usage de tout autre matériel électronique, de tout ouvrage de référence et de tout document est rigoureusement interdit.

N.B : Hormis l'en-tête détachable, la copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc.

Tout manquement à cette règle entraîne l'élimination du candidat.

Si vous estimez que le texte du sujet, de ses questions ou de ses annexes comporte une erreur, signalez lisiblement votre remarque dans votre copie et poursuivez l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement

Domaines mathématiques, scientifiques et technologiques

PE-23-PGM

PREMIÈRE PARTIE (10 points)

Entre 13 et 19 ans, les adolescents oublient temporairement les bonnes habitudes alimentaires. Pour gagner en autonomie, ils ont besoin de manger et de vivre comme leurs pairs, et de se détourner des principes familiaux. Les parents ne doivent pas se laisser dérouter, et peuvent continuer à proposer des repas bien structurés et équilibrés.

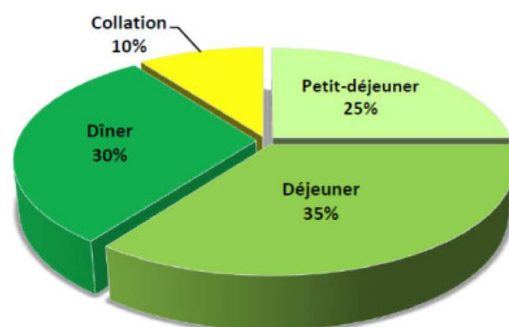
Document 1 : Vos repères de consommation. 2018 Elsevier Masson SAS : Extrait de l'ouvrage *Nutrition clinique pratique* de Jean-Louis Schlienger, Professeur honoraire universitaires, Faculté de médecine de Strasbourg.



Document 2 : Valeurs des apports énergétiques quotidiens au cours de la croissance. D'après Assistance Scolaire Personnalisée « Equilibrer les apports énergétiques en fonctions des besoins »

Age, état et activité	Besoins énergétiques quotidiens	
	Homme	Femme
Enfant de 1 à 3 ans	1400 kcal	
Adolescents de 13 à 15 ans	2900 kcal	2500 kcal
Adultes		
- activité faible	2100 kcal	1800 kcal
- activité moyenne	2700 kcal	2000 kcal
- activité intense	3000 kcal	2200 kcal
- grossesse		2000 kcal à 2200 kcal

Document 3 : Les besoins énergétiques recommandés sur une journée. *Edulscol, Programme 1ère ST2S, Biologie et physiologie humaines*



Document 4 : Le dîner de Bob

Bob est un garçon de 15 ans. Il a diné rapidement avant d'aller au cinéma. Il a pris un hamburger, des frites et un donut.



Tableau des valeurs nutritives des aliments consommés par Bob lors du dîner.				
Aliments	Calories (kcal)	Protéines (g)	Glucides (g)	Lipides (g)
Hamburger	305	16	30	13
Frites	240	3	29	12
Gâteau (donut)	340	5	39	18

Document 5 : L'Indice de Masse Corporelle

Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Indice_de_masse_corporelle

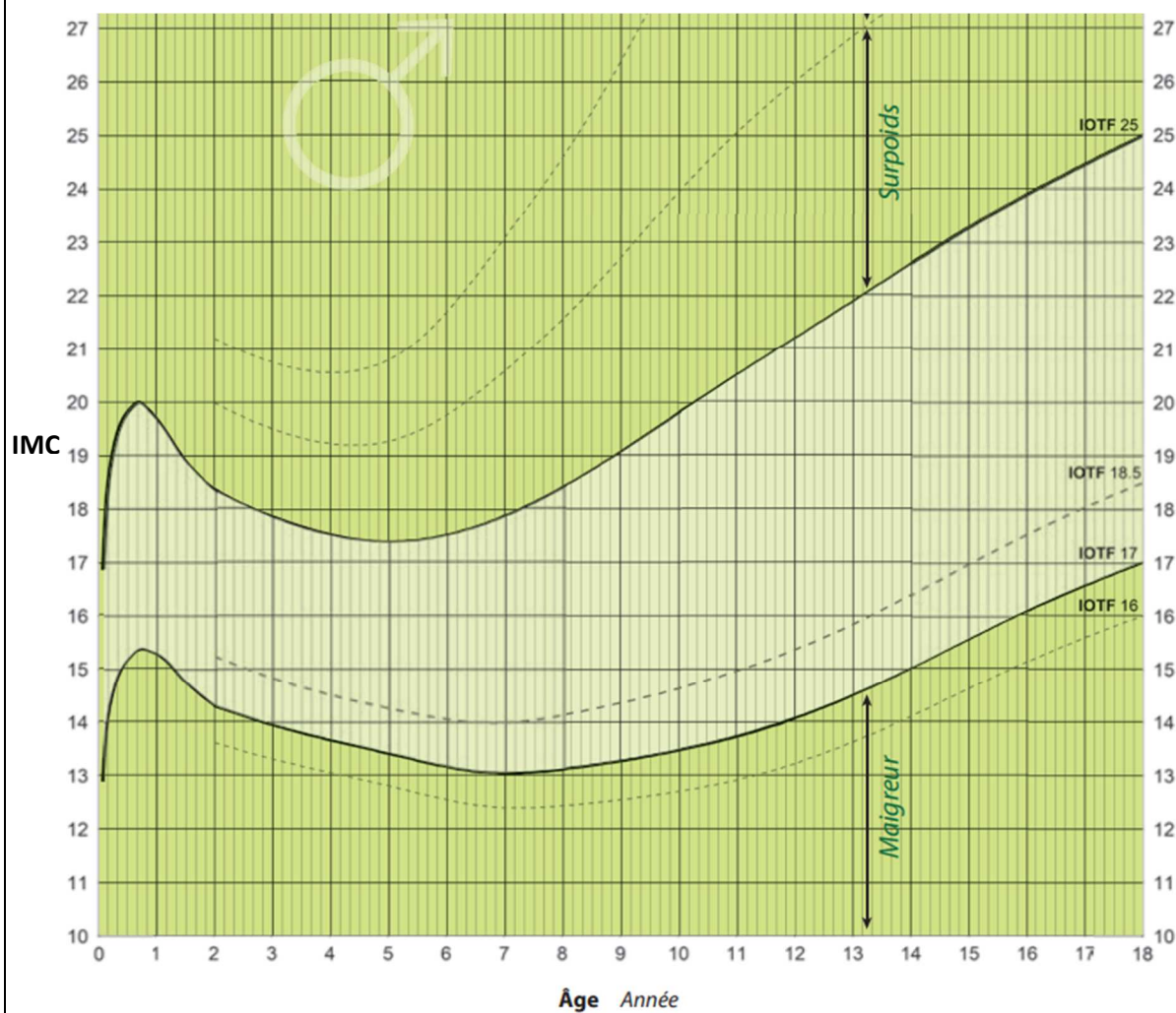
« L'indice de masse corporelle ou IMC est une grandeur qui permet d'estimer la corpulence d'une personne. Inventé au milieu du XIXe siècle par Adolphe Quetelet, mathématicien belge et l'un des fondateurs de la statistique moderne, cet indice est appelé aussi l'indice de Quetelet.

Il se calcule en fonction de la taille et de la masse corporelle. Il a été conçu, au départ, pour les adultes de 18 à 65 ans, mais de nouveaux diagrammes de croissance ont vu le jour au cours des dernières décennies pour les enfants de 0 à 18 ans. »

Calcul de l'indice de masse corporelle :
$$IMC = \frac{\text{poids (en kg)}}{\text{taille} \times \text{taille (en m)}}$$

Document 6 : IMC des garçons en fonction du temps de 0 à 18 ans (carnet de santé)

Source : https://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/carnet_de_sante-num-.pdf



PARTIE A

1. a) Vérifier que, pour un adolescent de 15 ans, les besoins énergétiques recommandés pour son diner sont de 870 kcal.
b) Déterminer l'apport énergétique du dîner de Bob.
2. Compléter le Tableau des besoins et des apports nutritifs du dîner de Bob, sur **l'annexe 1 à rendre avec la copie**.

Tableau des besoins nutritifs et des apports nutritifs.			
	Protéines (g)	Glucides (g)	Lipides (g)
Besoins nutritifs recommandés par jour	60 à 80	250 à 300	70 à 100
Besoins nutritifs recommandés équivalent diner (30% apport recommandé par jour)	-----	-----	-----
Apports nutritifs du diner de Bob	-----	-----	-----

3. A l'aide du **Document 1**, que peut-on dire du dîner de Bob ? Justifier votre réponse.

PARTIE B

1. Sachant que Bob a 15 ans, qu'il mesure 178 cm et pèse 80 kg, calculer son IMC.
2. Sur **l'annexe 2 à rendre avec la copie**, reporter la valeur de l'IMC calculée et déterminer la corpulence de Bob.

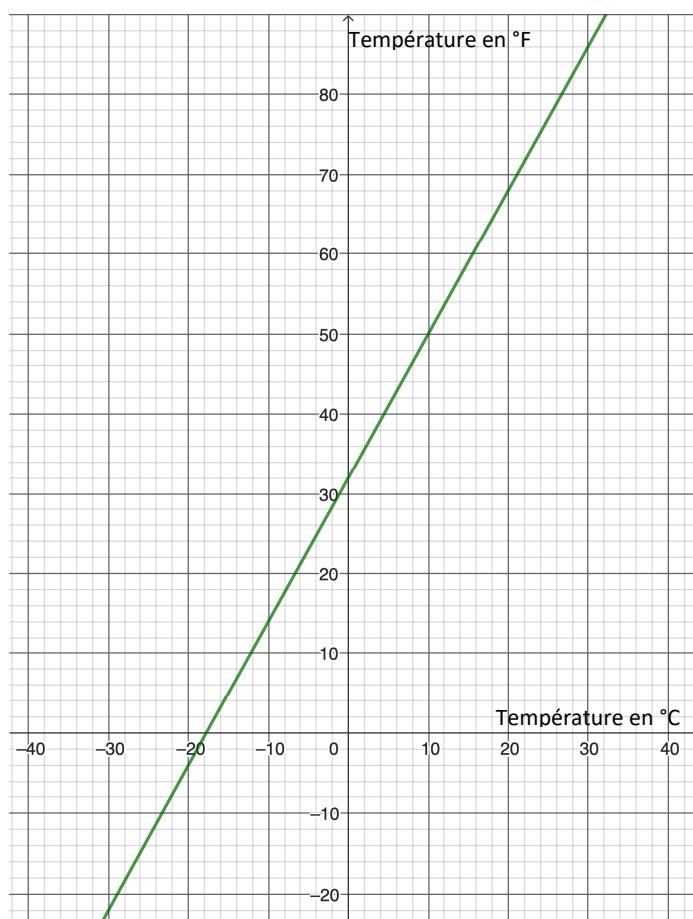
PARTIE C

De ce qui précède, quel(s) conseil(s) peut-on donner à Bob qui va au restaurant et consomme ce même diner régulièrement durant la semaine ? Justifier.

DEUXIÈME PARTIE (12 points)

EXERCICE 1 (3 points)

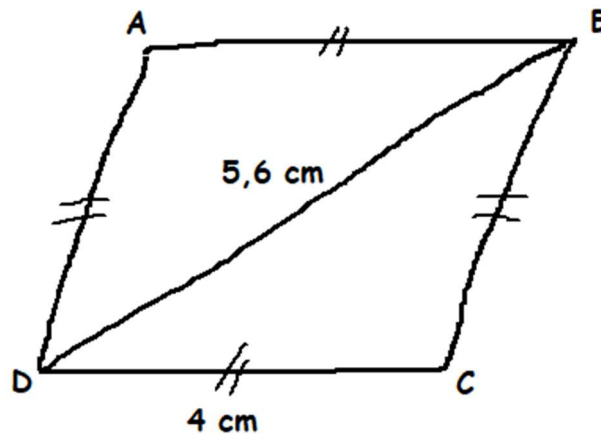
Il existe différentes unités de mesure de la température. En France, on utilise le degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$) et aux Etats-Unis le degré Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$). Voici un graphique permettant de convertir des températures dans les 2 unités.



1. Répondre aux questions suivantes par lecture graphique :
 - a) À Paris, il fait 10°C . Convertir cette température en degrés Fahrenheit.
 - b) À New York, il fait -20°F . Convertir cette température en degrés Celsius.
2. Si on note x la température en $^{\circ}\text{C}$, la fonction f qui, à la température en $^{\circ}\text{C}$, associe la température en $^{\circ}\text{F}$ est donnée approximativement par l'expression $f(x) = 1,8x + 32$.
 - a) Quelle est la nature de cette fonction ?
 - b) À quelle température en $^{\circ}\text{F}$ l'eau bout-elle sous conditions normales de pression ?
 - c) Calculer l'antécédent de -30 . Interpréter la réponse.

EXERCICE 2 (3 points)

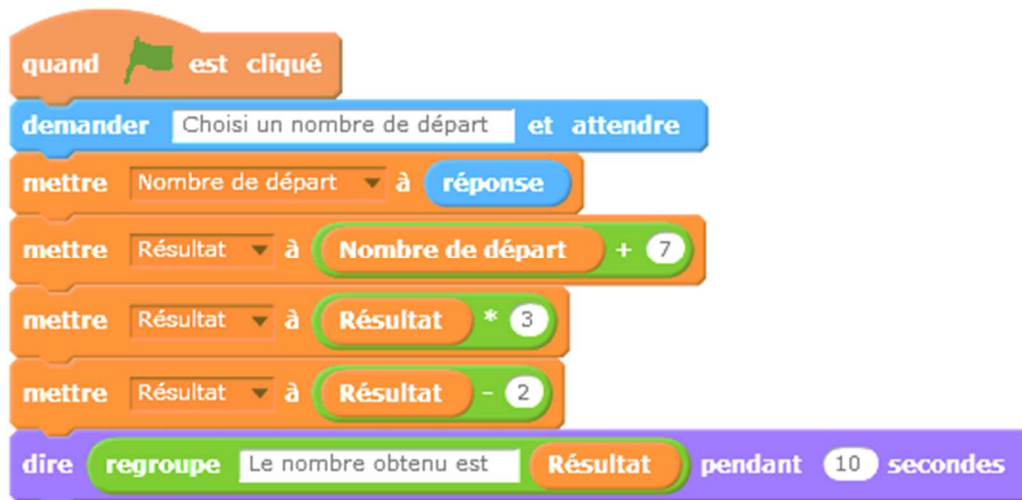
Voici la figure à main levée d'un quadrilatère ABCD et de sa diagonale [BD]:



1. Quelle est la nature de ce quadrilatère ? Justifier.
2. Marie affirme que c'est un carré. A-t-elle raison ? Justifier.

EXERCICE 3 (3 points)

On considère le programme de calcul suivant :



1. Recopier puis compléter le tableau suivant :

Nombre de départ	5	-2,6	
Nombre obtenu			100

2. On désigne par x le nombre choisi au départ. Recopier l'expression littérale associée au programme parmi les propositions ci-dessous :

$$A = x + 7 \times 3 - 2$$

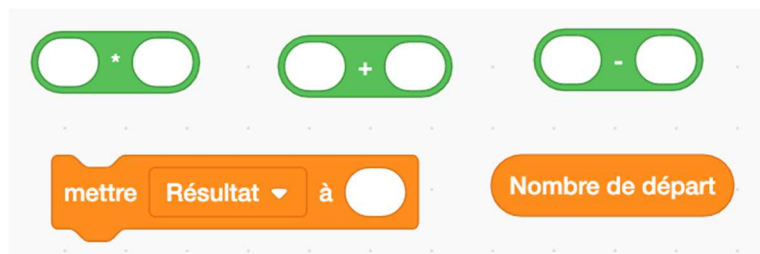
$$B = 3(x + 7) - 2$$

$$C = x - 2 \times 3 + 7$$

3. Alice dit avoir pu remplacer les lignes 4, 5 et 6 du précédent script par une seule ligne de programme,



en utilisant une fois et une seule chacun des blocs ci-dessous, et en complétant les zones blanches restantes par des nombres.



Est-ce possible ? si oui, recopier cette ligne sur la copie.

EXERCICE 4 (3 points)

L'intensité de pesanteur g (en N/kg) est reliée au poids de l'objet P (en Newton) et sa masse m (en kg) comme suit :

$$g = \frac{P}{m}$$

La réalisation d'une mission spatiale habitée vers Mars, où un astronaute posera le pied sur Mars est un des objectifs à long terme fixés à l'astronautique depuis ses débuts.

- Calculer la valeur de l'intensité de la pesanteur g sur Mars noté g_{Mars} .
- «Le poids de l'astronaute sur Mars est presque 3 fois plus faible que son poids sur la Terre.»
Justifier cette affirmation.

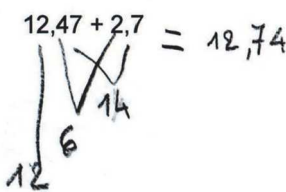
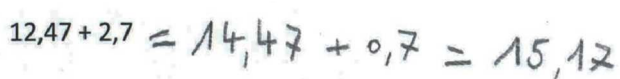
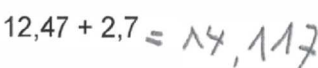
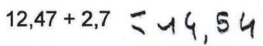
Données :
 masse de l'astronaute : $m_{\text{astronaute}} = 70 \text{ kg}$
 poids de l'astronaute sur Mars : $P_{\text{Mars}} = 259 \text{ N}$
 intensité de la pesanteur sur Terre : $g_{\text{Terre}} = 9,81 \text{ N/kg}$

TROISIÈME PARTIE (12 points)

EXERCICE 1 (4 points)

Un enseignant propose dans sa classe le calcul en ligne suivant : $12,47 + 2,7$.

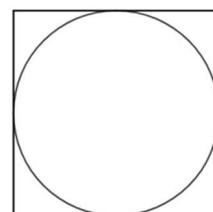
Voici quatre productions d'élèves issues de son groupe d'élèves :

Amina 	Tony 
Zoé 	Ugo 

1. À quel cycle d'enseignement peut-on proposer ce calcul en ligne ?
2. Quel élève a trouvé la bonne réponse ?
3. Expliciter les procédures utilisées par chacun des élèves et analyser les éventuelles erreurs.
4. Quelle aide pourrait apporter l'enseignant à Amina afin qu'elle corrige son erreur ?

EXERCICE 2 (6 points)

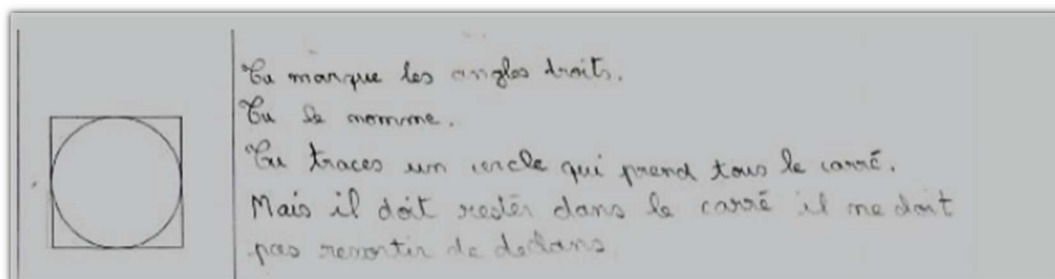
Un enseignant de CM2 donne la figure ci-contre, représentant un carré et son cercle inscrit.



Il demande à sa classe d'écrire un programme de construction reproduisant cette figure.

Voici trois productions d'élèves et leurs transcriptions :

Élève 1



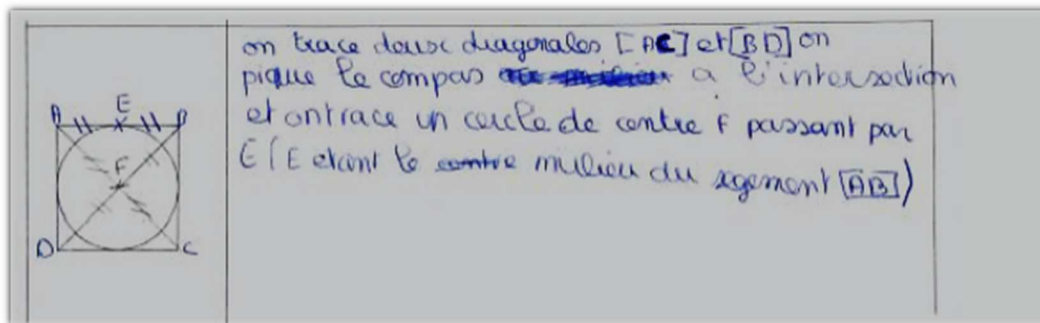
« Tu marques les angles droits.

Tu le nommes.

Tu traces le cercle qui prend tout le carré.

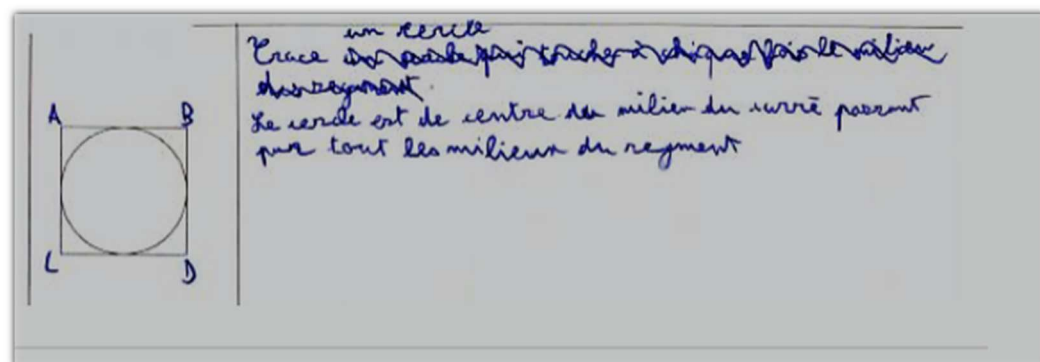
Mais il doit rester dans le carré il ne doit pas ressortir de dedans. »

Élève 2



« On trace deux diagonales $[AC]$ et $[BD]$ on pique le compas à l'intersection et on trace un cercle de centre F et passant par E (E étant le milieu du segment $[AB]$). »

Élève 3

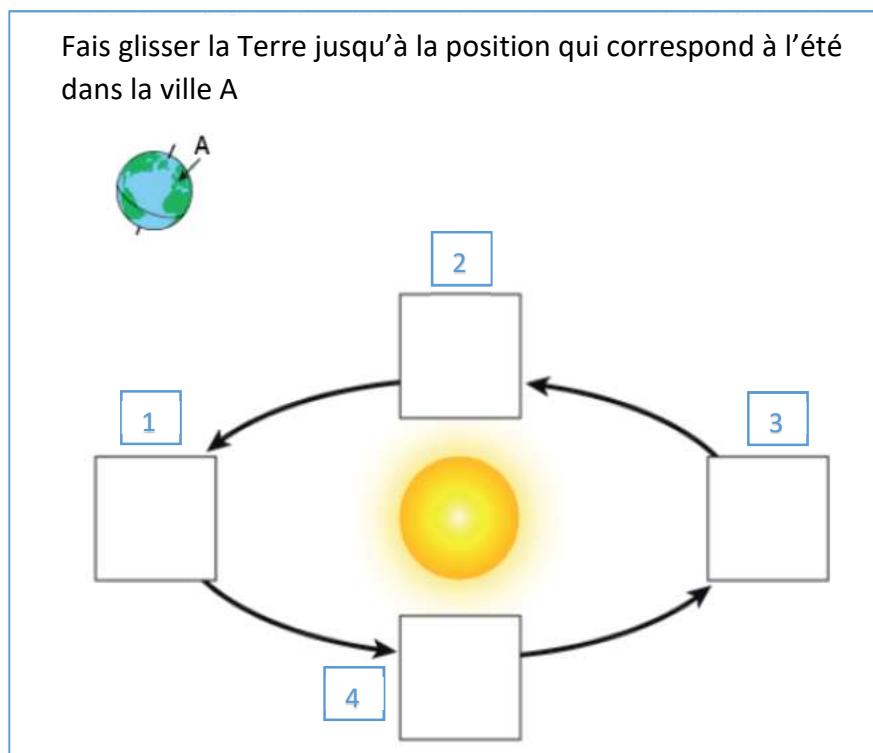


« Trace un cercle. Le cercle est de centre du milieu du carré passant par tous les milieux du segment. »

1. Parmi les six compétences mathématiques travaillées décrites dans les programmes du cycle 2 et du cycle 3, citer une compétence plus particulièrement travaillée lors de la production de ce programme de construction.
2. Analyser chaque production d'élève en citant des réussites et des erreurs commises.
3. Citer deux aides que l'enseignant pourrait apporter à l'élève 1.
4. Proposer une correction pour le groupe classe de cette enseignante.

EXERCICE 3 (4 points)

Voici un exercice extrait de l'évaluation TIMSS 2019 à l'intention d'élèves de pays de l'OCDE âgés de 9 à 10 ans (niveau CM1 en France).



Document DEPP - TIMSS 2019 – Sciences – Exemple d'items libérés – Passation numérique

1. A quel cycle du programme d'enseignement cette modélisation de la Terre autour de son axe est-elle utilisée à l'école primaire et quelles notions veut-elle développer ?
2. Proposer sans le développer un protocole d'expérience en classe pouvant aider à comprendre ces notions.
3. L'exercice ci-dessus est réalisé sur un support numérique qui laisse la Terre dans la même inclinaison quand on la fait glisser sur n'importe laquelle des quatre positions.
Quelle est la position 1, 2, 3 ou 4 correspondant à la bonne réponse ?
4. Pourquoi distingue-t-on « été austral » et « été boréal » ?
5. Quel(s) facteur(s) dans le schéma de l'exercice peuvent-ils induire les élèves en erreur et comment y remédier ?

