

# Problèmes en Contexte : préparation Bac par situations complexes

## – TS Exactes

### SITUATION 1

On dispose sur une table d'une boîte contenant 40 allumettes. Un jeu opposant deux joueurs consiste à prendre tour à tour dans cette boîte un nombre d'allumettes compris entre 1 et 4. Le joueur qui tire la dernière allumette est le perdant de la partie. SEKOU et AMADOU décident de jouer à une partie de ce jeu. SEKOU veut bâtir une stratégie efficace lui permettant de gagner à coup sûr cette partie. Mais il a des difficultés à y parvenir et te sollicite.

Bâtis pour SEKOU une stratégie efficace en la justifiant avec les outils que t'offre tes leçons de mathématiques.

### SITUATION 2

Un jeu concours de Mathématiques réunit chaque année les meilleurs élèves des classes de TSE d'une ville. Voici une question posée à une édition de ce concours :

«le plan est rapporté à un repère orthonormé direct  $(O; \vec{u}, \vec{v})$ . Détermine l'ensemble des points M du plan dont l'affixe  $z$  vérifie la relation :

$$\arg\left(\frac{z-2i}{z-1+i}\right) = \frac{\pi}{2} + 2k\pi, k \in \mathbb{Z}.$$

À l'issue de ce concours, deux de tes amis ont proposé deux réponses différentes à cette question. L'un affirme qu'il s'agit d'une droite, tandis que l'autre affirme avoir proposé un cercle.

Étant l'un des élèves de TSE de ta promotion, ils te sollicitent.

Départage-les en caractérisant cet ensemble grâce à une argumentation basée sur tes connaissances mathématiques.

### SITUATION 3

Un jeu concours oppose les élèves de TSE de ton lycée.

Le prix à remporter à l'issue du jeu par le gagnant est une bourse d'étude en RUSSIE après le baccalauréat.

Le jeu consiste à :

*"Construire un hexagone régulier de rayon quelconque et justifier cette construction à l'aide des nombres complexes"*

Le jury te propose une piste : " Choisir un point O et tracer un cercle de centre O. Marquer sur le cercle un point A qui est l'un des sommets de l'hexagone, puis avec un écartement égal au rayon, marquer les autres sommets".

Tu es candidat à ce jeu, propose ta solution argumentée.

### SITUATION 4

À la fin du cours d'arithmétique tes amis de classe et toi, au hasard d'une lecture, découvrez dans une revue scientifique le texte suivant :

En 2019, un astronome observe le 7 décembre 2019 le corps céleste A, qui apparaît

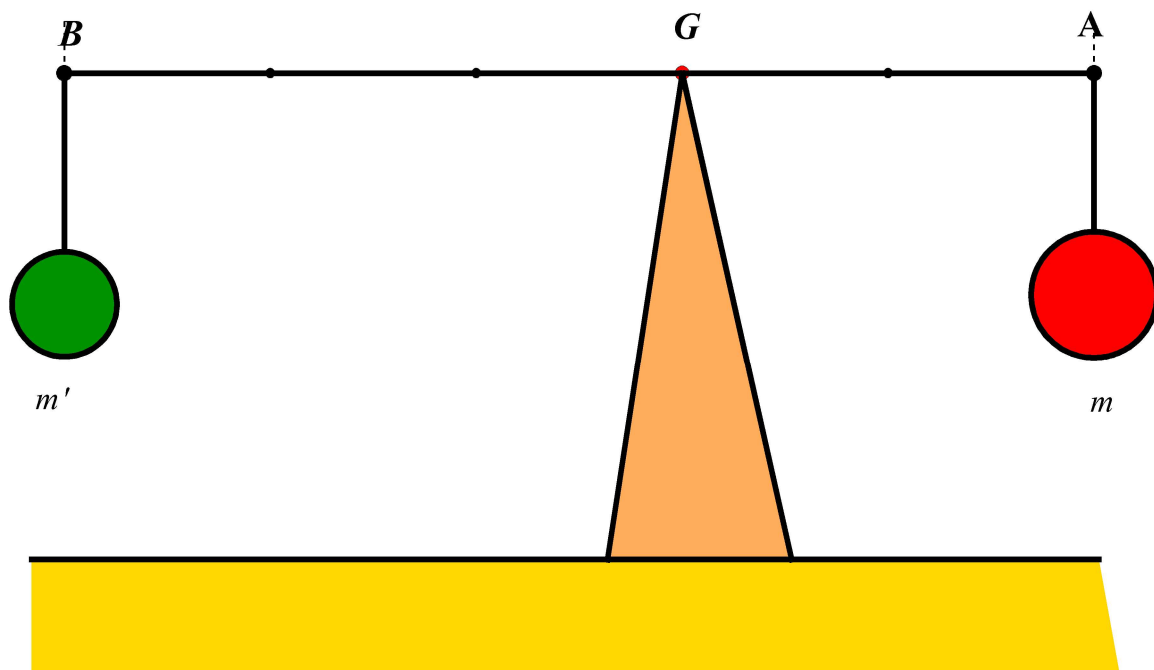
périodiquement tous les 105 jours. Le 13 décembre de la même année, il observe le corps céleste B, dont la période d'apparition est de 81 jours. Pour des raisons professionnelles, l'astronome se préoccupe de déterminer la date exacte de la prochaine apparition simultanée des deux corps célestes et le nombre de jours qui s'écouleront entre le 7 décembre 2019 et ce jour-là. Mais des contraintes de temps pourraient lui faire faire manquer cette date importante. Il se préoccupe encore de déterminer dans ce cas le nombre de jours minimum qu'il devra attendre jusqu'à la prochaine apparition simultanée des deux astres. »

Après la lecture de ce texte, chacun de vous est intéressé par la recherche d'une solution aux préoccupations soulevées par l'astronome.

Propose une solution à ces préoccupations en apportant les justifications nécessaires.

### SITUATION5

Tu accompagnes ton papa dans un magasin pour une boule verte de masse  $m'$  présentée, grâce à une tige en équilibre par un commerçant. ( Voir figure ci-dessous ).



Le commerçant indique que le kilogramme de la boule verte coûte 2500 f mais ne souvient plus de sa masse. Par contre il sait que la boule rouge a une masse de 18kg. Il propose alors de se rendre dans un autre magasin pour déterminer la masse  $m'$ .

Mais avant son déplacement, Papa qui dispose de la somme de 27000F pour l'achat de la boule verte ne sait pas si cette somme peut lui permettre de s'acheter cette boule verte.

Réponds à sa préoccupation.

### SITUATION6

Un numéro de compte bancaire N est un nombre de 23 chiffres. Le nombre A constitué des 5 premiers chiffres correspond au code de la banque. Le nombre B constitué des 5 chiffres suivants correspond au code de l'agence de cette banque.

Le nombre C constitué des 11 chiffres suivant correspond au numéro de compte du client pour la banque considérée. Le nombre R constitué des deux derniers chiffres est la « Clé

RIB ». La « Clé RIB » est un nombre de 2 chiffres compris entre 01 et 97 (on écrit le zéro pour obtenir un numéro de compte N de 23 chiffres. On détermine R en imposant au nombre N d'être divisible par 97.

Un nouvel agent de la banque est responsabilisé dans la détermination de la Clé RIB du numéro de compte donné dans le tableau ci-dessous et se trouve préoccupé.

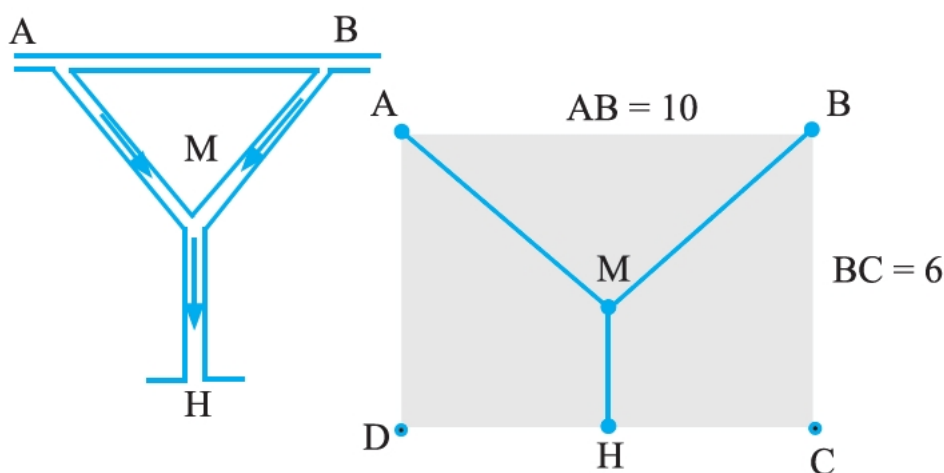
| Code banque | Code agence | n° de compte | Clé RIB |
|-------------|-------------|--------------|---------|
| 23104       | 15231       | 00006462113  | XX      |

Il a décidé de rechercher la solution le soir à la maison et te sollicite.

Propose une solution argumentée à l'agent.

## SITUATION7

Un proviseur décide de mettre en place un système de collecte des eaux de pluie sur un mur, à l'arrière de la façade d'une classe du lycée. Sur ce mur, de forme rectangulaire, deux tuyaux obliques doivent récupérer les eaux de pluie pour les déverser dans un tuyau vertical aboutissant à un réservoir (voir la figure ci-dessous).



Sur ce plan, le rectangle ABCD représente le mur et H le réservoir. Les segments  $[AM]$ ,  $[MB]$  et  $[MH]$  désignent les tuyaux. Le support du segment  $[MH]$  est la médiatrice de  $[DC]$ .

On donne :  $AB = 10$  et  $BC = 6$ .

On note Q le projeté orthogonal de M sur la droite  $(BC)$  et on prend comme variable la mesure en radian

de l'angle aigu  $\widehat{BMQ}$  avec  $\widehat{BMQ} = \theta, \theta \in \left]0; \frac{\pi}{2}\right[$ .

Afin de réduire le coût de la tuyauterie, le Proviseur cherche la position du point M sur le mur afin de minimiser la longueur des tuyaux à acheter. Il te sollicite.

A l'aide de tes connaissances mathématiques, détermine la valeur exacte de  $\theta$  qui minimise la longueur totale des tuyaux.

## SITUATION8

En visite dans une maternité à BAMAKO, des élèves reçoivent les informations suivantes : Lors de sa première année de vie, un enfant a deux types d'anticorps dans le

sang : les anticorps transmis par la mère lors de la grossesse et les anticorps produits par l'enfant à partir de sa naissance. La somme des concentrations de ces deux anticorps est appelée concentration globale en anticorps dans le sang. La concentration en anticorps dans le sang est exprimée en grammes par litre ( g/L ).

On modélise la concentration en anticorps maternels dans le sang de l'enfant en fonction de son âge à l'aide de la fonction  $f$  définie sur l'intervalle  $[0;12]$  par :  $f(x) = 12 \times 0,75^x$ .

Suite à la naissance de ton petit frère, ta maman, par curiosité veut déterminer l'âge à partir duquel, la concentration en anticorps maternel du bébé sera inférieure à un gramme par litre. À l'aide de la représentation graphique de la fonction  $f$ , réponds à la préoccupation de ta maman.

## SITUATION9

Pour son premier stage pratique dans l'infirmerie de ton établissement, un étudiant en médecine reçoit un élève malade. Il lui donne un médicament, et celui-ci le prend immédiatement.

La fonction qui modélise la masse  $M$ , en mg, de ce médicament encore présent dans son sang  $t$  heures après la prise du médicament est la fonction, telle que :  $M(t) = 50 \times e^{-0,75t}$

En vue de prescrire si possible d'autres médicaments plus tard, le stagiaire désire visualiser cette masse  $M$  en fonction du temps  $t$ . Il sollicite ton professeur de Sciences de la Vie et de la Terre ( SVT ).

Ce dernier associe ta classe au projet. Motivés pour la cause, les élèves de la classe s'organisent et décident de faire des recherches sur les fonctions comportant la fonction exponentielle népérienne et les représenter graphiquement en vue de résoudre le problème posé.

## SITUATION10

Une rivière dont le lit est droit a une largeur qui sépare les deux rives de  $L$  mètres. Deux villages A et B qu'un conflit oppose depuis des décennies sont situés de part et d'autre de cette rivière. Pour résoudre ce conflit, les autorités envisagent la construction d'un pont perpendiculaire au lit de cette rivière de manière à minimiser le trajet entre ces deux villages.

Des jeunes des deux villages, soucieux de retrouver la paix, discutent pour déterminer le lieu exact de la construction de ce pont baptisé pont de BADEN-YA. Présent sur les lieux de la discussion, tu es sollicité ( e ) pour apporter ta contribution à la solution de cet épineux problème.

En quelques lignes, rédige une solution sans équivoque appuyée sur tes connaissances mathématiques sur la détermination du lieu exact de la construction du pont.

## SITUATION11

Lors d'une expérience, les élèves de terminale étudient le refroidissement d'un objet porté à  $210^\circ\text{C}$ .

On note  $f(t)$  la température de l'objet à l'instant  $t$ .  $t$  est exprimé en minutes et  $f(t)$  en degrés Celsius (  $^\circ\text{C}$  ) . L'étude du phénomène physique conduit à la formule :

$$f(x) = \frac{210}{t} + 10$$

Les élèves effectuent un contrôle de la température de l'objet après chaque minute ( le premier contrôle ayant lieu à l'instant  $t = 1$ , ce jeudi 22 mai 2025 à 08 h )

Deux élèves, Abou et Kokê émettent deux hypothèses.

Pour Abou, la température de l'objet passera en dessous de  $11^\circ$  avant le vendredi 23 mai 2025 à 08 h.

Pour Kokê, la température atteindra  $10^\circ$  au bout d'une très longue période.

Ayant écouté ces deux élèves, tu décides de vérifier chacune de ces hypothèses. À l'aide d'une argumentation basée sur tes connaissances mathématiques, donne ton avis sur chacune de ces hypothèses.