



EPI : Monde économique et professionnel

Problématique : les maths, ça ne sert à rien ? et pourtant, elles sont incontournables dans les métiers d'hier, d'aujourd'hui et de demain

Thématique : Prendre des décisions

Exercice n°1 : Le premier poste (Brochure ONISEP 2009, Mathématiques et découverte des métiers)

Les statistiques sont largement utilisées dans le monde du travail pour rendre compte de l'activité, aider à la prise de décision, pour communiquer. Ce reflet synthétique associé à une présentation agréable est fortement appréciée par les médias. Toutefois, il s'agit de ne pas se laisser abuser par l'éclairage donné ou les résultats mis en valeur, comme le montre l'exercice ci-dessous.

ENONCE :

Les entreprises A et B recherchent un jeune diplômé.

Perrine et Ismaël, tout juste sortis de leur école, sont intéressés par ces offres d'emploi mais avant de postuler, ils cherchent des renseignements complémentaires sur ces entreprises, en particulier le salaire moyen distribué.

Ils obtiennent les informations suivantes :

Entreprise A
Salaire moyen : 48 600 €

Entreprise B
Salaire moyen : 56 800 €

- 1) Selon vous, dans quelle entreprise vont postuler Perrine et Ismaël ? Pourquoi ?
- 2) Une fois embauchés dans l'entreprise B, ils ont accès à un document plus complet, indiquant les différences entre les salaires des hommes et celui des femmes, regroupées dans le tableau suivant :

	Entreprise A		Entreprise B	
	Effectif	Salaire	Effectif	Salaire
Hommes	10	72 000 €	80	62 000 €
Femmes	90	46 000 €	20	36 000 €

Retrouver par le calcul les renseignements collectés par Perrine et Ismaël au regard du tableau précédent.

- 3) Selon vous, quelles seront les réactions de Perrine et Ismaël au regard du tableau précédent.
- 4) Comment expliquer cet état de fait ?

Exercice n°2 : Le directeur de spectacle (Mission Indigo, ex 37 p 129 + Transmaths ex 75 p 97)



Le directeur d'une salle de spectacle de 8 000 places organise un concert. Il souhaite fixer le prix du billet pour gagner le plus d'argent possible (recette maximale). Une étude de marché lui apprend que :

- Si le prix du billet est de 50 €, il en vend 3 000 ;
- Chaque baisse de 0,60 € sur le prix du billet lui permet de vendre 100 billets supplémentaires.

Il souhaite déterminer le prix du billet afin que la recette soit maximale. Pour cela, il s'aide de la feuille de calcul ci-dessous.

- 1) Quelle formule a-t-il saisie dans la cellule D2 pour obtenir ces résultats par recopie vers le bas ?
- 2) Quelle formule a-t-il saisie dans la cellule B3 pour obtenir ces résultats par recopie vers le bas ?
- 3) Quelle formule a-t-il saisie dans la cellule C3 pour obtenir ces résultats par recopie vers le bas ?
- 4) Réaliser cette feuille de calcul dans un tableur pour répondre au problème posé.

	A	B	C	D
	Nombre de baisses	Prix du billet	Nombre de billets vendus	Recette
1				
2	0	50	3 000	150 000
3	1	49,40	3 100	153 140
4	2	48,80	3 200	156 160
5	3	48,20	3 300	159 060
6	4	47,60	3 400	161 840
7	5	47,00	3 500	164 500
8	6	46,40	3 600	167 040
9	7	45,80	3 700	169 460

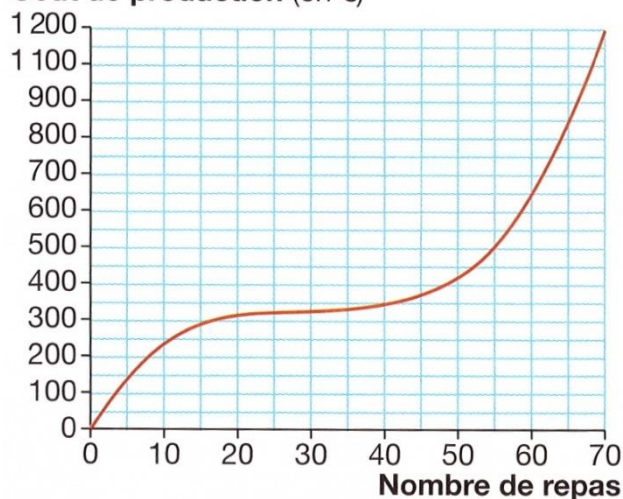
Exercice n°3 : Le restaurateur (Transmaths ex 65 p 94)

Vincent vient d'ouvrir un restaurant, avec une formule unique à 12 €.

La courbe ci-dessous représente le coût de production de x repas, pour x compris entre 0 et 70.

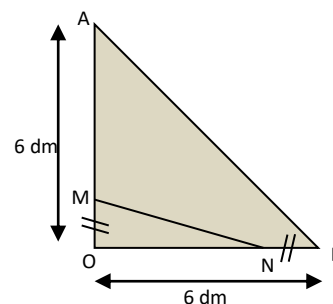
Vincent souhaite réaliser un bénéfice d'au moins 100 €. Est-ce possible ? Si oui, pour combien de repas servis cet objectif est-il réalisé ? (répondre avec la précision permise par le graphique).

Coût de production (en €)



Exercice n°4 : Le menuisier (Mission Indigo, ex 48 p 132)

Un menuisier dispose d'une pièce en bois en forme de triangle rectangle isocèle de côté 6 dm (OAB sur la figure). Il doit la scier pour obtenir deux pièces comme indiqué sur la figure. Le triangle OMN doit avoir une aire de 3 dm² et les longueurs OM et NB doivent être égales. Il veut savoir où placer les points M et N pour faire la découpe.



1) Test avec des valeurs entières de OM :

Recopier et compléter le tableau de valeurs suivant :

Longueur OM (en dm)	0	1	2	3	4	5	6
Longueur ON (en dm)		5					
Aire de OMN (en dm ²)		2,5					

A-t-on déjà trouvé une solution au problème posé ?

Peut-on proposer une conjecture ?

2) Exploitation du problème au tableur

On a rempli la feuille de calcul ci-dessous.

a) Quelle formule a-t-on écrit dans la cellule B3 ? dans la cellule C3 ?

b) En recopiant les formules vers le bas, on obtient la feuille de calcul ci-contre :
Peut-on faire autrement ?

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	OM	ON	Aire (OMN)		OM	ON	Aire (OMN)		OM	ON	Aire (OMN)
2	0										
3	0,1	5,9	0,295		2,1	3,9	4,095		4,1	1,9	3,895
4	0,2	5,8	0,58		2,2	3,8	4,18		4,2	1,8	3,78
5	0,3	5,7	0,855		2,3	3,7	4,255		4,3	1,7	3,655
6	0,4	5,6	1,12		2,4	3,6	4,32		4,4	1,6	3,52
7	0,5	5,5	1,375		2,5	3,5	4,375		4,5	1,5	3,375
8	0,6	5,4	1,62		2,6	3,4	4,42		4,6	1,4	3,22
9	0,7	5,3	1,855		2,7	3,3	4,455		4,7	1,3	3,055
10	0,8	5,2	2,08		2,8	3,2	4,48		4,8	1,2	2,88
11	0,9	5,1	2,295		2,9	3,1	4,495		4,9	1,1	2,695
12	1				3				5		
13	1,1	4,9	2,695		3,1	2,9	4,495		5,1	0,9	2,295
14	1,2	4,8	2,88		3,2	2,8	4,48		5,2	0,8	2,08
15	1,3	4,7	3,055		3,3	2,7	4,455		5,3	0,7	1,855
16	1,4	4,6	3,22		3,4	2,6	4,42		5,4	0,6	1,62
17	1,5	4,5	3,375		3,5	2,5	4,375		5,5	0,5	1,375
18	1,6	4,4	3,52		3,6	2,4	4,32		5,6	0,4	1,12
19	1,7	4,3	3,655		3,7	2,3	4,255		5,7	0,3	0,855
20	1,8	4,2	3,78		3,8	2,2	4,18		5,8	0,2	0,58
21	1,9	4,1	3,895		3,9	2,1	4,095		5,9	0,1	0,295
22	2				4				6		

3) A l'aide d'une fonction

On pose $x = OM$ et on note A la fonction qui à x (en dm) associe l'aire du triangle OMN (en dm²).

- Quelles sont les valeurs que peut prendre x ?
- Exprimer la longueur ON en fonction de x ?
- Exprimer l'aire de $A(x)$ en fonction de x ?
- Tracer le graphique de la fonction A . Pour cela, prendre comme échelle : 2 cm pour unité sur l'axe des abscisses et 2 cm pour une unité sur l'axe des ordonnées.
- Mettre la solution au problème posé en évidence sur le graphique en traçant des pointillés.

Exercice n°5 : Le médecin (Mission Indigo, ex 55 p 82 + Transmaths ex 76 p 97)



Un médecin veut prescrire un médicament à deux enfants, Lou et Zoé.

- 1) Ce médecin peut-il prescrire 100 mg du médicament pour Joé ?
- 2) Vérifier que la surface corporelle de Lou est environ de 0,71 m², puis en déduire la posologie adaptée que doit établir le médecin pour Lou.

Doc.1 : Informations sur le médicament

- Chez les enfants (de 12 mois à 17 ans), la posologie doit être établie en fonction de la surface corporelle du patient.
- Une dose de charge unique de 70 mg par mètre carré (sans dépasser 70 mg par jour) doit être administrée.
- Conditionnement :
Comprimé : 20 mg ; sachet : 50 mg.

Doc.2 : Calcul de la surface corporelle

Formule de Mosteller :

$$\text{Surface corporelle en m}^2 : \sqrt{\frac{\text{taille (en cm)} \times \text{masse (en kg)}}{3\,600}}$$

Doc.3 : Informations sur les patients

- Lou : âge 5 ans ; taille 1,05 m ; masse 17,5 kg
- Joé : âge 15 ans ; taille 1,50 m ; masse 50 kg

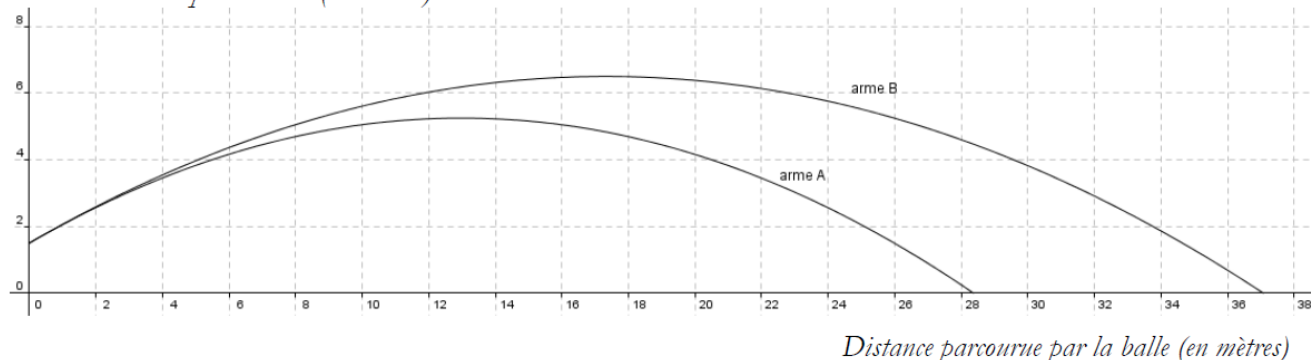
Exercice n°6 : Le policier (Académie de Lille)



*Empreintes génétiques, étude de faux documents, examen de peinture, d'explosifs, d'armes...
Le technicien de police scientifique et technique cherche à identifier les auteurs d'infractions et apporte une aide précieuse aux enquêteurs.*

Sur le lieu d'un crime, un expert en balistique hésite entre deux armes A et B. Il utilise un simulateur de balistique pour représenter la trajectoire d'une balle sortant de l'arme A et la trajectoire d'une balle sortant de l'arme B. Les deux courbes ci-dessous donnent la hauteur atteinte par la balle en fonction de la distance parcourue par celle-ci.

Hauteur atteinte par la balle (en mètres)



- 1) **La portée d'une arme** est la distance maximale que peut atteindre une balle tirée par celle-ci.
 - a) Lire sur le graphique la portée de l'arme A.
 - b) Lire sur le graphique la portée de l'arme B.
 - c) La victime a été retrouvée à 34 m. Laquelle des deux armes n'a pas pu servir ? Justifier la réponse.

- 2) La courbe relative à l'arme A représente la fonction f définie par : $f(x) = -\frac{x^2}{45} + \frac{x}{\sqrt{3}} + 1,5$

La courbe relative à l'arme B représente la fonction g définie par : $g(x) = -\frac{x^2}{60} + \frac{x}{\sqrt{3}} + 1,5$

- a) Calculer l'image de 34 par la fonction g . On donnera la valeur arrondie au centimètre près.
- b) La victime mesurait 1,60 m. Expliquer pourquoi la victime n'a pas non plus pu être touchée par l'autre arme ?

Exercice n°7 : Le carreleur-dalleur (Académie de Lille)

Esthète des sols et des murs, le carreleur-dalleur intervient une fois le gros œuvre terminé, sur les façades, dans les salles de bains, les cuisines, les piscines... Créatif, il sait s'adapter au style de vie et au goût de ses clients. Les compétences requises : œil et savoir-faire, capacité d'adaptation, soin et rigueur.

Madame Dubois souhaite carreler le mur au-dessus de sa vasque de salle de bain. Ce mur mesure 135 cm de haut sur 165 cm de large.

Elle veut des carreaux de carrelage de forme carrée, les plus grands possibles et ne veut pas de chute. Elle fait appel à un carreleur qui dispose des produits suivants :

	Carrelage mural en grès émaillé, Corinthe, ocre, 10x10cm Réf 62615714 Soyez le premier à donner votre avis ! ► Donnez votre avis	12.40€ / M2
	Carrelage mural en faïence, Astuce, blanc blanc n°0, 15x15cm Réf 63745626 Soyez le premier à donner votre avis ! ► Donnez votre avis	9.95€ / M2
	Carrelage mural en faïence, Astuce, blanc blanc n°0, 20x20cm Réf 67202674 Soyez le premier à donner votre avis ! ► Donnez votre avis	Prix indicatif 14.90€ / M2



Combien va payer Madame Dubois ?

Si pour l'exercice, le travail n'est pas terminé, laisser tout de même une trace de la recherche. Elle sera prise en compte dans la notation.

Exercice n°8 : L'infirmière (Académie de Lille)



*L'infirmier soigne les malades et veille à leur bien-être.
Ce métier à haute responsabilité exige rigueur, vigilance et technicité.
À l'hôpital, en entreprise ou en libéral, toutes les formules offrent d'excellents débouchés professionnels.*

Une infirmière injecte dans le sang d'un malade une dose de médicament.

La concentration C_0 (en milligrammes par litre) du médicament injecté est $C_0 = 4$ mg/L.

On suppose que ce médicament se répartit dans le sang et qu'il est ensuite éliminé progressivement : la concentration baisse de 20 % par heure.

L'infirmière doit réinjecter une dose de médicament chaque fois que la concentration devient inférieure à 1 mg/L.

- 1) Justifier que, chaque heure, la concentration est multipliée par 0,8.
- 2) L'infirmière utilise une feuille de calculs d'un tableur pour avoir des informations sur la concentration en fonction du temps.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Nombre d'heures	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Concentration (en mg/L)	4	3,2	2,56	2,048	1,638	1,311	1,049	0,839	0,671	0,537	0,429

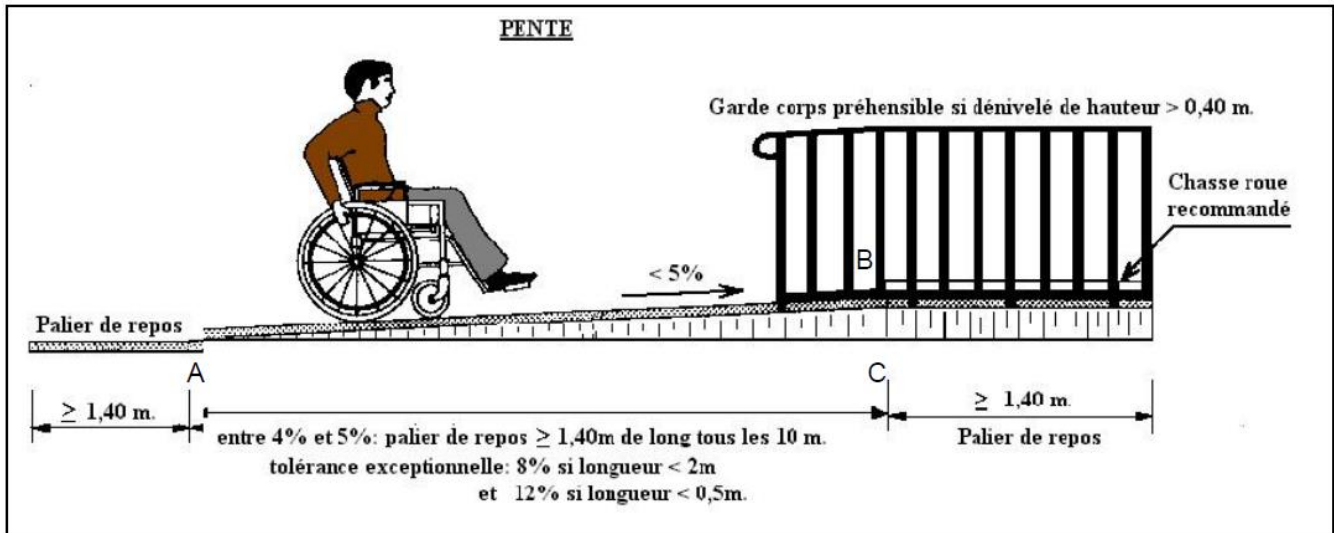
- a) Pourquoi l'infirmière a-t-elle entré la valeur 4 dans la cellule B2 ?
 - b) Quelle formule l'infirmière a-t-elle saisie dans la cellule C2 afin d'obtenir rapidement toutes les valeurs de la ligne 2 ?
 - c) La valeur obtenue dans la cellule F2 est-elle correcte ? Expliquer.
- 3) Au bout de combien d'heures l'infirmière devra-t-elle faire une deuxième injection ? Justifier la réponse.

Exercice n°9 : L'agent de maintenance en bâtiment (Acad de Lille)

L'agent de maintenance des bâtiments a la responsabilité du bon fonctionnement des bâtiments et équipements d'une entreprise ou d'une collectivité (grande surface, hôpital, établissement scolaire, mairie, stade...). Il joue un rôle essentiel pour le confort et la sécurité des occupants des bâtiments dont il a la charge.

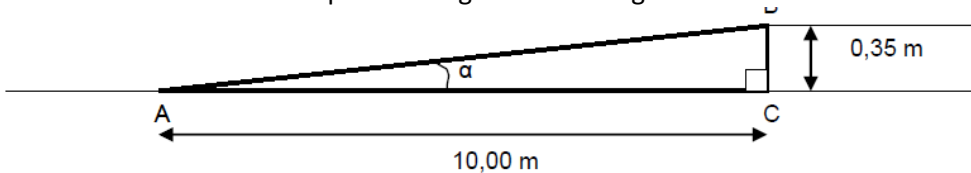
Tout établissement recevant du public assis, doit pouvoir accueillir des personnes handicapées en fauteuil roulant dans les mêmes conditions d'accès que les autres personnes.

Etant responsable de la maintenance d'un bâtiment de collectivité, un agent de maintenance doit envisager la réalisation d'un plan incliné en respectant la réglementation en vigueur résumée dans le croquis suivant :



Respect de la réglementation

On a schématisé la situation par le triangle ABC rectangle en C.

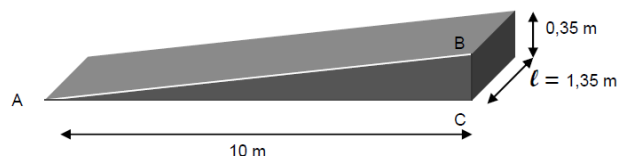


- 1) L'agent doit-il prévoir un garde-corps ? Justifier la réponse.
- 2) Calculer $\tan \alpha$.
- 3) La pente (exprimée en pourcentage) du plan incliné se calcule à l'aide de la relation suivante :
$$\text{Pente} = (\tan \alpha) \times 100$$

Déterminer la valeur de la pente du plan incliné.
Est-il nécessaire de prévoir un ou des paliers de repos ?

Réalisation du plan incliné

On désire maintenant calculer le volume du béton nécessaire à la réalisation du plan incliné



Rappel : le volume d'un prisme droit est donné par la formule $V = B \times h$ où B est l'aire de la base du prisme et h la hauteur du prisme.

- 4) Démontrer que le volume V de béton qu'il faut prévoir est de $2,3625 \text{ m}^3$.
- 5) La contenance d'une brouette est d'environ 60 litres.
Calculer le nombre de brouettes de béton nécessaires à la réalisation du plan incliné sachant que $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$.



Exercice n°10 : Le pilote d'avion

Un nuage de cendres provenant de l'éruption d'un volcan oblige un avion à se détourner de son itinéraire habituel.

Aider le commandant de bord à choisir un nouvel itinéraire : peut-il contourner le nuage et poser l'avion sur un aéroport situé à proximité ? Peut-il faire demi-tour ?



Les supports de travail.

Les documents et la calculatrice.

Doc. 1 : Des distances

Perdito – Las Playa : 1 920 km.
Las Playa – Sud Island : 550 km.

Doc. 2 : Le vol prévu Perdito – Las Playa

- Passagers : 140
- Heure de départ : 15 h 40
- Heure d'arrivée : 18 h 04
- Carburant au départ de Perdito : 9 000 L
- Consommation : 400 L pour 100 km

Doc. 3 : Schéma de la situation

- Au moment de l'alerte, l'avion a parcouru les trois quarts de l'itinéraire habituel.
- Les aéroports situés à proximité :
 - à Las Playa, en suivant l'itinéraire en vert ;
 - à Sud Island, en suivant l'itinéraire en jaune.

