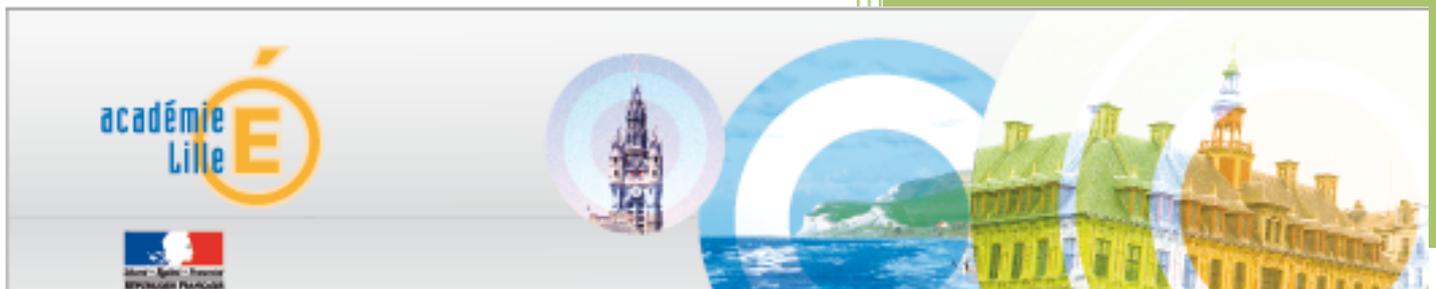


Mathématiques et Métiers

Banque d'exercices



« Chacun à son métier doit
toujours s'attacher. »
Jean de La Fontaine



La mise en œuvre du programme doit permettre de développer les six compétences majeures de l'activité mathématique : chercher, modéliser, représenter, raisonner, calculer, communiquer, qui sont détaillées dans le tableau ci-après.

Pour ce faire, une place importante doit être accordée à la résolution de problèmes, qu'ils soient internes aux mathématiques, ou liés à des situations issues de la vie quotidienne ou d'autres disciplines.



Pour donner du sens aux apprentissages et valoriser le travail des élèves, cet enseignement doit se traduire par la réalisation de productions collectives (programme, application, animation, sites, etc.) dans le cadre d'activités de création numérique, au cours desquelles les élèves développent leur autonomie, mais aussi le sens du travail collaboratif.

La variété des métiers dans lesquels les mathématiques jouent un rôle important ou essentiel peut être explorée dans l'EPI Monde économique et professionnel



Points du programme travaillés

- Thème A – Nombres et Calculs
- Thème B – Organisation et Gestion de Données, Fonctions
- Thème C – Grandeurs et Mesures
- Thème D – Espace et géométrie
- Thème E – Algorithmique et Programmation



Les six compétences majeures de l'activité mathématique

- Chercher
- Modéliser
- Représenter
- Raisonner
- Calculer
- Communiquer



Le point « info » de chaque exercice invite les élèves à s'informer et à envisager d'aller plus loin en réalisant une recherche documentaire.

Exercice 1 « Elèves sans qualification »



Les entreprises sont à la recherche de qualifications de plus en plus élevées pour faire face au développement de technologies en constante évolution et pour une bonne compréhension des consignes de travail. Et pourtant, on constate un nombre d'élèves, en baisse mais encore inquiétant, sortant du système scolaire sans qualification.

SORTIES PRÉCOCES DES JEUNES DE 18 À 24 ANS

Le tableau ci-contre donne les sorties précoces des jeunes de l'Union Européenne de 18 à 24 ans.

Par exemple : en France, 13% des jeunes de 18 à 24 ans qui ne poursuivent pas d'études n'ont ni CAP, ni BEP, ni Bac.

- Calculer le pourcentage moyen des sorties précoces des pays de l'Union Européenne à l'aide des données du tableau.
Comparer votre résultat avec le dernier pourcentage du tableau.
- Ernest affirme : « En Europe, l'écart des sorties précoces des jeunes de 18 à 24 ans selon les pays est très grand ! »
Quelle caractéristique statistique permet de confirmer les propos d'Ernest ?

Pays	%
Allemagne	13
Autriche	11
Belgique	12
Bulgarie	17
Chypre	13
Danemark	12
Espagne	31
Estonie	14
Finlande ¹	8
France	13
Grèce	15
Hongrie	11
Irlande	12
Italie	19

Lettonie ¹	16
Lituanie	9
Luxembourg	15
Malte	37
Pays-Bas	12
Pologne	5
Portugal ¹	36
Répub. tchèque ²	6
Roumanie	19
Royaume-Uni ²	13
Slovaquie	7
Slovénie	4
Suède ²	12
Union européenne	15

1. Données provisoires.
2. Données de 2006.

Source : calculs Eurostat à partir des enquêtes communautaires sur les forces de travail.



Thème B – Organisation et Gestion de Données, Fonctions

Lire des données sous forme de tableau.

Indicateurs mises en jeu : moyenne et étendue.



Compétences majeures de l'activité mathématique

Chercher : extraire d'un document les informations nécessaires.

Communiquer : vérifier la validité d'une information.

Exercice 2 « Le topographe »



Aménagement d'un quartier, tracé d'une route, limites de propriété, dessin d'une base de loisirs, calcul des surfaces d'appartements... le géomètre-topographe est toujours le premier à intervenir. Technicien, ingénieur ou expert, selon son niveau de qualification, il remplit différentes fonctions.

Un guide touristique veut connaître la hauteur de la collégiale de Colmar.
Il envoie un topographe sur le terrain.

Attention la figure n'est pas à l'échelle.

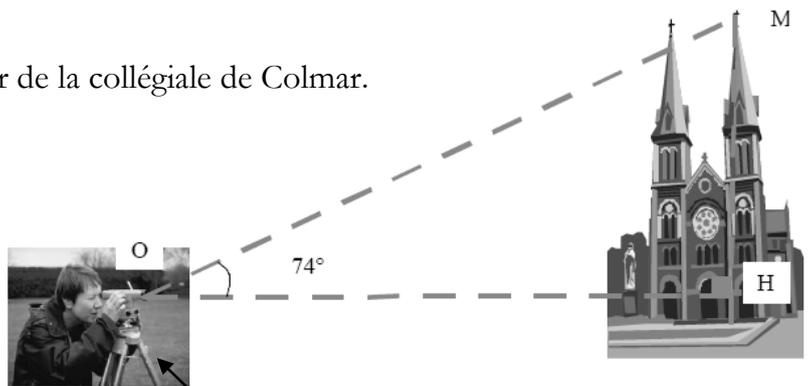
Le triangle OMH est rectangle en H.

Les relevés du topographe sont les suivants :

angle : 74°

distance OH au sol : 20 m

hauteur du trépied : 1,20 m



Déterminer la hauteur de la collégiale de Colmar.

Donner la valeur arrondie au centimètre près.



Thème D – Espace et Géométrie

Développer sa vision de l'espace.

Rapports trigonométriques dans le triangle rectangle.



Compétences majeures de l'activité mathématique

Modéliser : traduire en langage mathématique une situation géométrique.

Raisonnement : mobiliser les connaissances nécessaires.

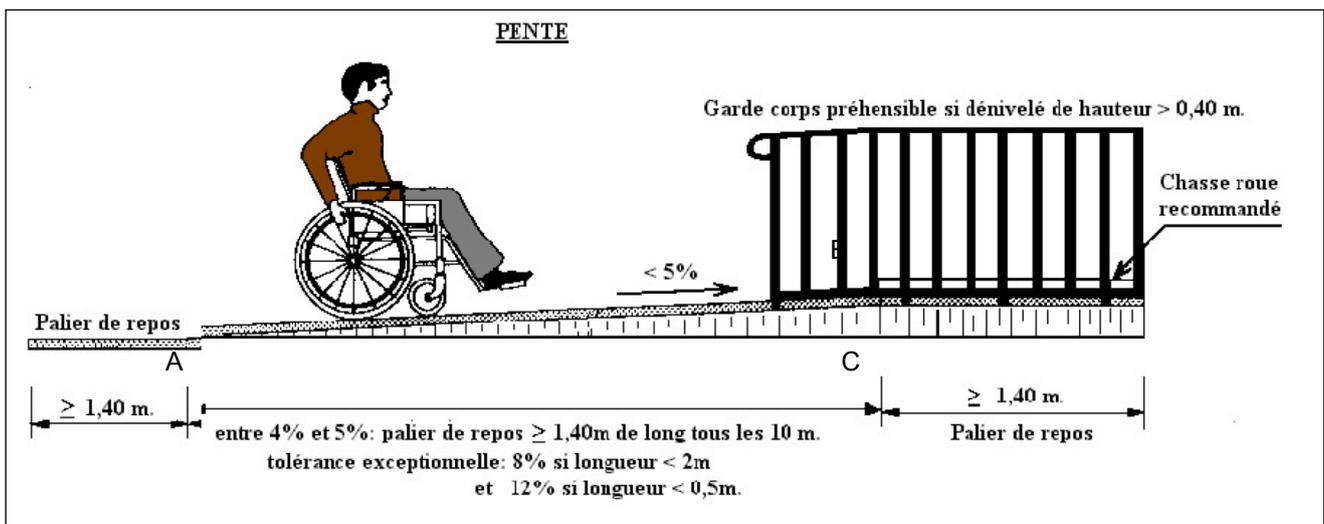
Exercice 3 « L'agent de maintenance en bâtiment »



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.

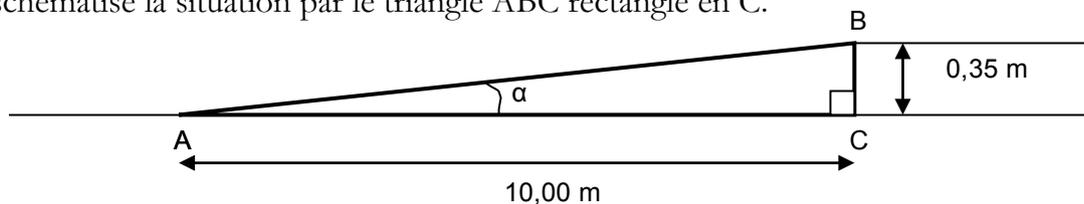
Tout établissement recevant du public assis, doit pouvoir accueillir des personnes handicapées en fauteuil roulant dans les mêmes conditions d'accès que les autres personnes.

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 :

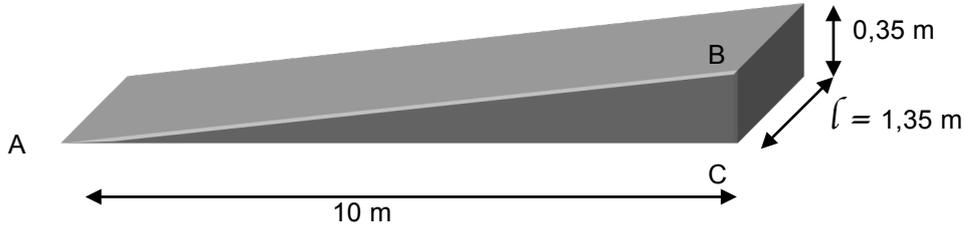
$$\text{pente} = (\tan \alpha) \times 100$$

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 (calcul du volume d'un prisme droit) : $V = \mathcal{B} \times h$ où \mathcal{B} est l'aire de la base du prisme et h la hauteur du prisme.

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



Thème D – Espace et Géométrie

Développer sa vision de l'espace.

Rapports trigonométriques dans le triangle rectangle.

Mettre en relation des représentations de solides et de situations spatiales.

Thème C – Grandeurs et Mesures

Mener des calculs impliquant des grandeurs mesurables.



Compétences majeures de l'activité mathématique

Chercher : extraire d'un document les informations utiles.

Représenter : mettre en relation des représentations de solides et des situations spatiales.

Calculer : calculer en utilisant le langage algébrique (formule).

Exercice 4 « Le technicien forestier »



Très proche du terrain, le technicien forestier est un véritable gestionnaire de la forêt. Cette profession, aux débouchés restreints, s'adresse à des jeunes motivés par le contact avec la nature. Le technicien surveille et gère la forêt, en accord avec les ingénieurs forestiers : il décide quels arbres doivent être abattus, quelles parcelles sont à replanter, avec quelles essences, quand et comment défricher les sous-bois

Pour mesurer la hauteur d'un arbre, un technicien forestier utilise la méthode ancestrale appelée « croix du bûcheron ». Il suffit pour cela de prendre deux bâtons de longueurs identiques et les assembler en formant un angle droit (figure 1). Il faut alors viser l'élément à mesurer en avançant ou en reculant de sorte à faire coïncider le haut et le bas de la croix du bûcheron avec le haut et le bas de l'élément (figure 2).



Viser l'élément à mesurer en avançant ou en reculant de sorte à faire coïncider le haut et le bas de la croix du bûcheron avec le haut et le bas de l'élément.

figure 1

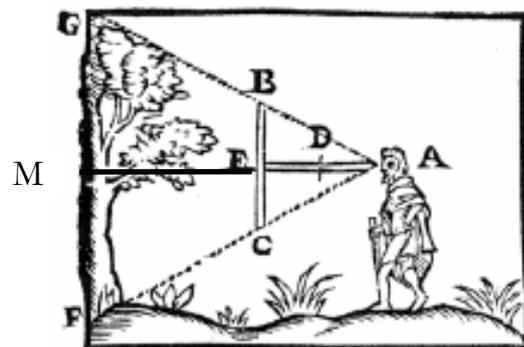


figure 2

Cette méthode ancestrale est schématisée par la gravure de la figure 2 datant de 1629 où :

- les bâtons [BC] et [AE] ont pour longueur 20 cm.
- E est le milieu du segment [BC].
- Les angles \widehat{AEB} et \widehat{AMG} sont des angles droits.
- on donne de plus : $AM = 600$ cm.

1. Expliquer pourquoi les droites (BC) et (GF) sont parallèles.
2. En utilisant la propriété de Thalès dans le triangle AMG, calculer la longueur MG.
3. En déduire la hauteur GF de l'arbre. Expliquer.



Thème D – Espace et Géométrie

Position relative de deux droites dans le plan.
Théorème de Thalès.



Compétences majeures de l'activité mathématique

Chercher : extraire d'un document les informations utiles.
Raisonner : démontrer.
Calculer : contrôler la vraisemblance de ses résultats

Exercice 5 « Le carreleur-dalleur »



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€

le carreau



Carrelage mural en faïence, Astuce, blanc blanc n°0, 15x15cm
Réf 63745626

Soyez le premier à donner votre avis !
▶ Donnez votre avis

9.95€

le carreau



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€

le carreau

- 1- Aider le carreleur à faire son choix pour satisfaire sa cliente. Expliquer.
- 2- Combien va payer Madame Dubois ?



Thème A – Nombres et Calculs

Déterminer si un entier est ou n'est pas un multiple ou diviseur d'un autre entier.
Division euclidienne



Compétences majeures de l'activité mathématique

Chercher : extraire d'un document les informations utiles.
Représenter : utiliser des schémas, croquis.
Raisonnement : mettre à l'essai plusieurs solutions.

Exercice 6 « L'infirmière »



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 $C_0 = 4 \text{ mg/L}$.



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

Pourquoi l'infirmière a-t-elle entré la valeur 4 dans la cellule B2 ?

Quelle formule l'infirmière a-t-elle saisi dans la cellule C2 afin d'obtenir rapidement toutes les valeurs de la ligne 2 ?

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 ?



Thème B – Organisation et Gestion de Données, fonctions

Résoudre des problèmes de pourcentage.

Thème C – Grandeurs et mesures

Notion de grandeur quotient.



Compétences majeures de l'activité mathématique

Chercher : extraire d'un document les informations utiles.

Représenter : choisir un cadre adapté pour traiter un problème (numérique).

Calculer : pratiquer le calcul instrumenté (logiciel).

Exercice 7 « Le policier »



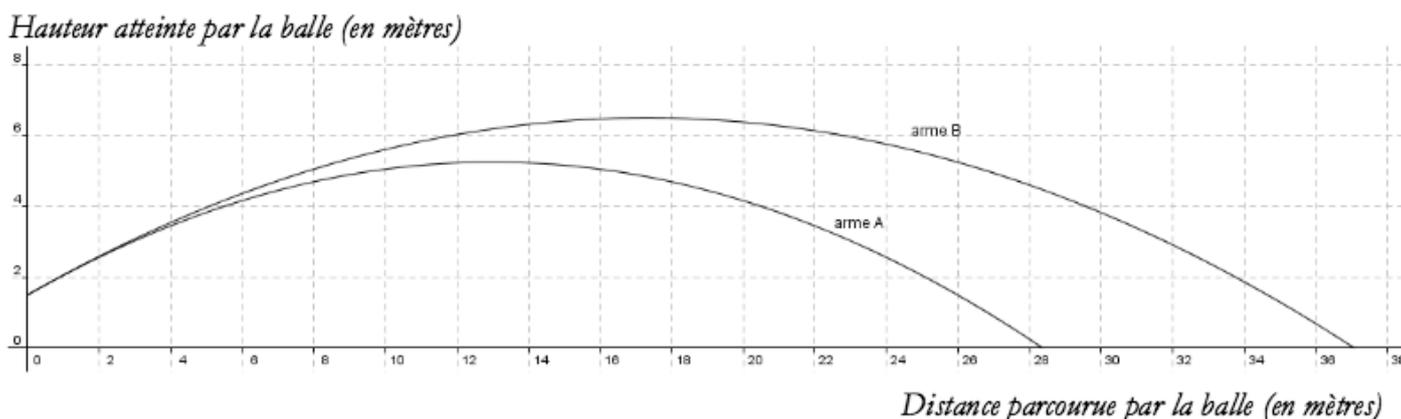
Empreintes génétiques, étude de faux documents, examen de peinture, d'explosifs, d'armes... Le technicien de police scientifique et technique cherche à identifier les auteurs d'infractions et apporte une aide précieuse aux enquêteurs.



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 distance parcourue par la balle en fonction de sa hauteur.



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 ?



Thème B – Organisation et Gestion de Données, fonctions

Modéliser des phénomènes continus par une fonction.

Notion de fonction, d'antécédent et d'image.



Compétences majeures de l'activité mathématique

Calculer : calculer en utilisant le langage algébrique (formule).

Communiquer : faire le lien entre le langage naturel et le langage algébrique.