

CONCOURS

FESIC

PUISSANCE 11

l'intègre

LES ÉCOLES DE MANAGEMENT

MARIE-VIRGINIE SPELLER
DAVID BENTOUZA
NATHALIE RAY-ICARD

**CONCOURS
FESIC
PUISSANCE 11
Tout-en-un**

2^e édition

DUNOD

Le pictogramme qui figure ci-contre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, particulièrement dans le domaine de l'édition technique et universitaire, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or, cette pratique

d'enseignement supérieur, provoquant une baisse brutale des achats de livres et de revues, au point que la possibilité même pour

les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que toute reproduction, partielle ou totale, de la présente publication est interdite sans autorisation de l'auteur, de son éditeur ou du

Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).



© Dunod, 2013, 2016

11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff

www.dunod.com

ISBN 978-2-10-075374-1

Le Code de la propriété intellectuelle n'autorisant, aux termes de l'article L. 122-5, 2^o et 3^o a), d'une part, que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite » (art. L. 122-4).

Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles L. 335-2 et suivants du Code de la propriété intellectuelle.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	IX
--------------------	----

Partie 1 Mathématiques

Chapitre 1	La géométrie	3
	Entraînements	10
	Corrigés.....	13
Chapitre 2	Les équations, les inéquations et les systèmes	17
	Entraînements	20
	Corrigés.....	25
Chapitre 3	L'ensemble de définition d'une fonction	33
	Entraînements	34
	Corrigés.....	35
Chapitre 4	L'axe et le centre de symétrie d'une fonction.....	36
	Entraînements	37
	Corrigés.....	38
Chapitre 5	Les limites	39
	Entraînements	41
	Corrigés.....	43
Chapitre 6	Les dérivées.....	46
	Entraînements	48
	Corrigés.....	50
Chapitre 7	Les fonctions usuelles.....	55
	Entraînements	59
	Corrigés.....	62
Chapitre 8	Les primitives et intégrales	65
	Entraînements	68
	Corrigés.....	70
Chapitre 9	Les suites	73
	Entraînements	75
	Corrigés.....	77
Chapitre 10	Trigonométrie	81
	Entraînements	82
	Corrigés.....	84
Chapitre 11	Les nombres complexes.....	87
	Entraînements	90
	Corrigés.....	93

Chapitre 12	Les probabilités	98
	Entraînements	99
	Corrigés.....	101
Chapitre 13	Les lois de probabilités discrètes et continues	103
	Entraînements	106
	Corrigés.....	111
Chapitre 14	L'arithmétique	118
	Entraînements	119
	Corrigés.....	122

Partie 2 Physique

Chapitre 1	Mesures et incertitudes	129
	Entraînements	130
	Corrigés.....	133
Chapitre 2	Observer ondes et matière	135
	Entraînements	137
	Corrigés.....	145
Chapitre 3	Temps, mouvement et évolution	149
	Entraînements	151
	Corrigés.....	156
Chapitre 4	Travail, énergie et oscillateurs	161
	Entraînements	163
	Corrigés.....	168
Chapitre 5	Temps et relativité restreinte	173
	Entraînements	174
	Corrigés.....	178
Chapitre 6	Transferts macroscopiques d'énergie	182
	Entraînements	183
	Corrigés.....	188
Chapitre 7	Transferts quantiques d'énergie	192
	Entraînements	194
	Corrigés.....	199
Chapitre 8	La radioactivité	203
	Entraînements	204
	corrigés	208
Chapitre 9	Transmission de l'information par signal analogique et signal numérique, conversion et stockage	211
	Entraînements	213
	corrigés	220

Partie 3

Chimie

Chapitre 1	Spectroscopie uv-visible, ir et rmn	227
	Entraînements	229
	Corrigés.....	234
Chapitre 2	Représentation spatiale des molécules	238
	Entraînements	239
	corrigés	242
Chapitre 3	Transformation en chimie organique	244
	Entraînements	245
	Corrigés.....	249
Chapitre 4	Réaction chimique par échange de proton	252
	Entraînements	253
	Corrigés.....	257
Chapitre 5	Temps et évolution chimique : cinétique et catalyse.....	260
	Entraînements	261
	Corrigés.....	266
Chapitre 6	Contrôle de la qualité par dosage	268
	Entraînements	269
	Corrigés.....	274
Chapitre 7	Synthèse de molécules	278
	Entraînements	279
	Corrigés.....	285

Partie 4

Sciences de la vie et de la Terre

Chapitre 1	Brassage génétique et diversité génétique	291
	Entraînements	292
	Corrigés.....	294
Chapitre 2	Diversification des êtres vivants et évolution.....	295
	Entraînements	296
	Corrigés.....	298
Chapitre 3	L'évolution de l'homme.....	299
	Entraînements	300
	Corrigés.....	302
Chapitre 4	La vie fixée des plantes	303
	Entraînements	304
	Corrigés.....	306
Chapitre 5	Le domaine continental	307
	Entraînements	308
	Corrigés.....	310

Chapitre 6	La formation de la croûte continentale dans les zones de subduction.....	311
	Entraînements	312
	Corrigés.....	314
Chapitre 7	Le recyclage de la croûte continentale	315
	Entraînements	316
	Corrigés.....	318
Chapitre 8	Les propriétés thermiques de la Terre.....	319
	Entraînements	320
	Corrigés.....	322
Chapitre 9	La domestication des plantes.....	324
	Entraînements	325
	Corrigés.....	327
Chapitre 10	La réaction immunitaire	328
	Entraînements	330
	Corrigés.....	332
Chapitre 11	La communication nerveuse	333
	Entraînements	335
	Corrigés.....	337

Partie 5 Concours blancs

Concours blanc 1	Épreuve 1 : Mathématiques.....	341
	Corrigés	346
Concours blanc 1	Épreuve 2 : Physique.....	365
	Corrigés	375
Concours blanc 1	Épreuve 3 : Chimie	381
	Corrigés	394
Concours blanc 2	Épreuve 1 : Mathématiques.....	401
	Corrigés	406
Concours blanc 2	Épreuve 2 : Physique.....	423
	Corrigés	433
Concours blanc 2	Épreuve 3 : Chimie	439
	Corrigés	451
LaSalle Beauvais	Épreuve 4: Sciences de la vie et de la terre	457
	Corrigés	469
Grilles de réponses.....		475

Qu'est-ce qu'un concours ?

❖ Une nouvelle notation

Un concours est bien différent d'un examen, notamment par son élaboration et par sa notation. Jusqu'à présent, vous aviez l'habitude d'être évalué par le biais d'examens, c'est-à-dire qu'il vous suffisait d'avoir une note au moins égale à la moyenne (10/20) pour être reçu. C'est le cas du Baccalauréat ou du Brevet des collèges. Il en est de même pour les contrôles et les interrogations. Une telle épreuve est également conçue de manière à ce que vous puissiez faire l'ensemble du sujet dans le temps imparti. Vous avez ainsi la note 20/20 si vous répondez à tous les énoncés correctement.

Un concours se déroule de manière très différente. Tout d'abord, le sujet est élaboré de manière à ce que vous ne puissiez pas tout faire dans le temps octroyé. Ainsi vous pouvez obtenir la note maximale (20/20) à l'épreuve sans avoir traité le sujet entièrement. C'est pourquoi en général, les énoncés de concours paraissent interminables aux élèves !

Alors pas de panique ! Si vous n'avez pas répondu à toutes les questions ou pas traité tous les exercices et problèmes, vous pouvez tout de même avoir 20/20 ! Votre note dépend de celle du meilleur candidat. Vous êtes noté et classé par rapport à la meilleure copie.

Vous êtes reçu en fonction de votre classement et non plus si vous obtenez une note supérieure ou égale à la moyenne. Par exemple vous pouvez échouer avec 11/20 et réussir avec une note telle que 9/20 ! Votre réussite est fonction du nombre de places offertes par chaque école.

❖ Un examen en trois étapes

Soignez votre dossier scolaire car il est pris en compte pour votre admission dans une école d'ingénieur post-bac : soyez attentif en classe et travaillez régulièrement !

En général, un concours se déroule en deux temps : une partie écrite et une partie orale. Si vous réussissez les écrits, c'est-à-dire, si vous êtes suffisamment bien classé, vous êtes *admissible*. Cela vous permet de vous présenter aux épreuves orales. Si vous réussissez ces dernières épreuves, vous êtes alors *admis*.

Le concours FESIC/PUISSANCE 11

❖ Quelles écoles ?

Vous concourez pour intégrer une école d'ingénieur post-bac. Les études durent en général 5 ans. À l'issue de ces cinq années vous êtes « ingénieur » et avez le niveau « bac + 5 ».

Le concours FESIC/PUISSANCE 11 permet l'accès à 13 grandes écoles :

- CPE Lyon
- l'ESAIP à Angers
- l'ESCOM à Compiègne
- l'ESEO à Angers, Dijon et Paris
- l'ESIEE Paris
- l'ESIEE Amiens
- l'ESIGELEC à Rouen
- l'HEI à Lille
- l'ISEN Brest et Rennes
- l'ISEN Lille
- l'ISEN Toulon
- l'ISEP à Paris
- LaSalle à Beauvais

❖ Quelques conseils

Renseignez-vous sur le programme et les matières enseignées dans ces écoles.

Consultez les sites internet, rendez-vous aux portes ouvertes, etc. Choisissez une école qui vous convient en termes d'enseignements et de spécialités. Informez-vous aussi sur les débouchés professionnels.

❖ Quels débouchés ?

À l'issue de votre école d'ingénieur, vous accédez au titre d'ingénieur et avez désormais un « bac + 5 ». Vous avez alors un large panel de métiers dans l'ingénierie qui s'offrent à vous. Vous pouvez aussi compléter votre formation avec un troisième cycle dans une école d'ingénieur ou dans une université (master 2).

Un conseil : Choisissez vos stages dans des domaines professionnels qui vous plaisent. Si vous êtes passionné(e) par les voitures, orientez-vous vers un stage dans l'industrie automobile, si vous êtes passionné(e) de mode, postulez dans une maison de couture, etc. Si vous ne savez pas vraiment ce que vous voulez faire, tentez des stages dans des secteurs différents afin d'avoir une idée plus précise de vos souhaits professionnels.

❖ Comment se déroule le concours ?

Les épreuves écrites du concours Puissance 11 sont celles de la banque d'épreuves FESIC. Elles comprennent 16 exercices sous forme de QCM dont seuls 12 sont à traiter. Seule LaSalle Beauvais présente une épreuve de SVT.

	Nombre d'exercices (sous forme de QCM à 4 propositions qui peuvent être vraies ou fausses)	Durée	Coefficient
Mathématiques	16 exercices, mais 12 au choix sont à traiter	2 h 30	6
Physique	16 exercices, mais 12 au choix sont à traiter	2 h	4
Chimie	16 exercices, mais 12 au choix sont à traiter	1 h 30	2
SVT (uniquement pour les candidats à LaSalle Beauvais)	16 exercices, mais 12 au choix sont à traiter	1 h 30	2

❖ Important

Chaque épreuve comprend 16 exercices mais vous ne devez qu'en traiter 12 au choix. Si vous répondez à plus de 12 exercices, seuls les 12 premiers seront pris en compte.

Pour chaque exercice il vous est proposé 4 affirmations et pour chacune d'elles vous devez déterminer si elle est vraie ou fausse.

Si vous répondez correctement aux 4 items d'un exercice, vous bénéficiez d'un point supplémentaire. Toute réponse exacte vous rapporte un point tandis qu'une mauvaise réponse vous retire un point ! Ne vous fiez donc pas trop au hasard si vous ne savez pas répondre !

❖ Je soigne mon dossier scolaire

❖ Je prépare les écrits

Vous travaillez seul(e) : Procurez-vous un manuel d'exercices corrigés ou consultez les tests corrigés sur internet. Exercez-vous en commençant par des questions d'entraînement afin de déceler vos points faibles, puis accentuez vos révisions sur les thèmes qui vous posent le plus de problèmes. Élaborez enfin un planning (que vous respecterez !) afin de vous donner des objectifs à court et moyen termes. Vous optez pour de l'aide extérieure : Si vous rencontrez des difficultés à travailler seul(e), vous pouvez toujours faire appel à des organismes de cours particuliers à domicile ou bien suivre un stage intensif de préparation.

	Cours particuliers	Stages collectifs
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Flexibilité des horaires. - Pas de déplacement. - Vous avez plus de temps pour aborder les points qui vous posent problème. Vous avez une aide personnalisée. - Vous pouvez poser des questions en dehors du regard des autres. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les questions des uns peuvent aider les autres. - En groupe, vous abordez plusieurs manières pour résoudre les exercices. - Vous rencontrez des personnes qui passent le même examen que vous et pouvez ainsi échanger avec eux. Cela peut avoir un effet rassurant.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Vous êtes seul(e) et ne rencontrez personne passant le même examen. - Vous n'avez pas d'autres points de vue. 	<ul style="list-style-type: none"> - Les horaires et les déplacements sont moins flexibles. - Le professeur est moins disponible que dans le cas d'un cours particulier.
Conclusion	<ul style="list-style-type: none"> - Le cours particulier permet d'approfondir les notions que vous n'avez pas bien comprises et d'avancer plus rapidement. - Vous sélectionnez les points sur lesquels vous souhaitez travailler en priorité. - Choisissez cette option dans le cas où vous n'avez que très peu de temps pour passer le test ou bien si très peu de points vous posent problème. 	<ul style="list-style-type: none"> - Le stage intensif vous confronte aux réalités du test en rencontrant d'autres personnes qui le passent. - Si vous optez pour cette option, vous devez au préalable réviser quelques notions afin de ne pas être perdu en route. Le professeur est beaucoup moins disponible que dans le cas d'un cours particulier, vous ne pourrez pas lui poser toutes vos questions.
Attitude à adopter	<ul style="list-style-type: none"> - Préparez des questions avant l'arrivée de votre professeur. - Cherchez des exercices pour la séance suivante afin de savoir où vous avez des difficultés et pouvoir les combler avec votre professeur. - Sélectionnez des thèmes que vous souhaitez aborder au prochain cours. 	<ul style="list-style-type: none"> - Préparez des questions et des notions que vous souhaiteriez aborder en stage. - Relisez vos notes prises dans la journée le soir en rentrant chez vous. - Faites le travail que le professeur vous donne d'un jour à l'autre, cela vous permet de mieux saisir les explications lors de la correction.

❖ Je passe le concours

Soyez reposé(e) (pas de fête la veille !) car le concours exige une énorme concentration et une grande vivacité d'esprit.

Lisez très attentivement les énoncés des questions et des différentes propositions. Il peut y avoir des subtilités dans le langage. Faites bien attention à ce que l'on vous demande.

Vous êtes pénalisé en cas de mauvaise réponse. Relisez-vous et ne faites trop confiance au hasard ! Si vous ne parvenez pas à résoudre un problème, procédez par élimination, certaines résultats en mathématiques sont impossibles (par exemple un carré ou une longueur ne peuvent pas être négatifs, etc.). Cela réduit en général le choix à 2 ou 3 propositions. Si vraiment vous ne trouvez pas, revenez plus tard sur cette question et passez à la suite !

Je prépare les oraux



Comment réussir un entretien de motivation ?

1. La veille de l'entretien

- Lisez les journaux, écoutez la radio, regardez le journal télévisé, vous pouvez tomber sur une question d'actualité.
- Repérez le parcours exact et le temps qu'il vous faut pour vous rendre sur les lieux. Faites éventuellement le trajet avant le jour du rendez-vous.
- Situez bien la salle où se déroule l'entretien (bâtiment, étage, etc.).
- Optez pour le mode de transport le plus rapide : par exemple évitez de prendre un taxi ou le bus aux heures de pointe, vous risquez d'être bloqué(e) dans les embouteillages. Si votre oral se déroule à Paris, préférez le métro pour ce type d'horaires. Si votre oral a lieu en province, choisissez un train arrivant bien en avance par rapport à votre horaire de rendez-vous. Cela vous permettra de combler un éventuel retard et d'arriver moins stressé.
- Préparez bien vos affaires : documents à apporter (convocation, pièce d'identité, etc.), cintrez les vêtements (bien repassés) pour qu'ils soient impeccables le jour J.
- Détendez-vous la veille : un cinéma, une exposition, un théâtre, un plateau-télé, etc.
- Optez pour un repas léger le soir : cela facilite la digestion et votre sommeil sera de meilleure qualité !
- Ne veillez pas trop tard ! Rien de tel qu'une bonne nuit de sommeil pour être en forme et limiter les effets indésirables du stress.

2. Tenue correcte exigée !

Lorsque vous passez un entretien, vous rencontrez d'abord une personne que vous ne connaissez pas avec ses a priori et ses convictions. On dit souvent que « la première impression est la bonne » et c'est souvent le cas. Habillez-vous donc de manière sobre et correcte, mais aussi et surtout choisissez des vêtements dans lesquels vous vous sentez bien.

Voici les tenues à proscrire et celles à choisir pour un entretien. Profitez des soldes !

• **Pour les filles :**

Oubliez !	Oui, oui et oui !
<ul style="list-style-type: none"> - Mini-jupe - Décolleté plongeant - Pantalons de jogging ou leggings : vous n'allez pas à la gym ! - Débardeurs : vous n'allez pas à la plage - Jeans : trop décontracté - Pantalons, jupes ou vestes de couleur trop vives - Vêtements originaux ou trop « tendance » (jupes asymétriques, shorts, etc.) : vous n'allez pas à un défilé de mode ! - Talons d'une hauteur supérieure à 5 cm : ce n'est pas approprié pour un entretien et en plus c'est impossible de marcher avec de telles chaussures ! - Chaussures de sport : vous n'allez pas à un match de foot ! 	<ul style="list-style-type: none"> - Tailleur jupe ou pantalon de couleur foncée (en hiver) ou de couleur claire (en été). - Optez dans ce cas pour un haut de couleur vive pour donner un peu de « peps » à votre allure. - Vous pouvez aussi choisir un haut de couleur pastel, c'est selon vos goûts !

Et le maquillage ? Et la coiffure ?

Le maquillage doit être sobre et le teint naturel. Vous ne devez pas vous transformer en pot de peinture ! Prenez un anticerne pour masquer les signes de fatigue et les rougeurs éventuels. Une poudre de la couleur de votre teint pour donner bonne mine et le tour est joué ! Un peu de mascara ou de crayon noir si vous voulez, mais allez-y doucement sur les quantités !

Pour la coiffure, vous avez le choix. Chignon, ou cheveux détachés mais toujours bien soignés.

• **Pour les garçons :**

Oubliez !	Oui, oui et oui !
<ul style="list-style-type: none"> - Pantalons et vestes de couleur trop vives - Pantalons de jogging : vous n'allez pas faire votre footing ! - Vêtements originaux ou trop « tendance » (chemises bariolées, chemises asymétriques, shorts, etc.) : vous n'allez pas à un défilé de mode ! - T-shirt imprimé : vous n'êtes pas à la plage - Chaussettes blanches : avec un costume de couleur sombre, ce n'est pas possible ! - Chaussures de sport : vous n'allez pas à un match de foot ! 	<ul style="list-style-type: none"> - Costume chemise ou costume cravate. - Optez pour un costume de couleur sombre et préférez des tons pastel pour la chemise. Évitez les couleurs vives. - Enfin les chaussettes doivent être assorties à la couleur de votre costume.

Et le rasage ? Et la coiffure ?

Vous devez être rasé de près pour un entretien.

Pour la coiffure, vous avez le choix, mais optez pour quelque chose de simple et sobre. Vous pouvez utiliser du gel sans toutefois vider le pot !

Important !

Les habits doivent être à votre taille ! Vous devez être à l'aise dedans. Un entretien est déjà stressant par définition, alors n'en rajoutez pas avec une tenue inconfortable. Mettez des vêtements impeccables : propres (on évite de manger un croissant à la confiture sur la route, gare aux tâches de dernière minute !) et repassés (même si vous n'êtes pas un/une pro du repassage, faites un effort !)

Être élégant(e) pour un entretien ne signifie pas être démodé(e) ! Il s'agit de donner une image de soi sérieuse et sobre. Vous devez vous fondre dans la masse et ne pas trop jouer la carte de l'originalité pour l'habillement.

Que ce soit pour les vêtements, le maquillage ou la coiffure, vous devez vous sentir bien. Restez avant tout vous-même. Par exemple, si vous n'avez pas l'habitude de vous maquiller, ne mettez pas de maquillage. Ne faites rien qui pourrait vous mettre mal à l'aise. Cela ne ferait qu'accentuer votre stress.

Une mise en beauté en accord avec votre personnalité peut toutefois vous donner une certaine force au niveau de la confiance en vous pour l'entretien !

3. Les indispensables à glisser dans votre sac à main ou serviette !

- Un paquet de mouchoirs.
- Un stylo et du papier pour éventuellement prendre des notes.
- Un plan de la ville où se déroule votre entretien.
- Le numéro de ligne directe de la personne avec qui vous avez rendez-vous au cas où vous auriez du retard.
- Pour les filles, prenez une paire de collants de rechange dans votre sac. Vous n'êtes pas à l'abri de les filer sur le trajet.
- Une brosse à cheveux : s'il y a du vent, cela vous permet de vous recoiffer !
- Un miroir de poche pour les dernières retouches !

4. La politesse est de rigueur !

Les règles de politesse et de bienséance font la différence entre deux profils à compétences égales. Arrivez à l'heure ! Un retard, même justifié, reste un retard. Dites bonjour et surtout remerciez la personne qui vous a reçu(e). N'oubliez pas que votre interlocuteur vous donne de son temps et vous offre donc une chance de réussir votre entrée en école d'ingénieur et réaliser ainsi une partie de vos ambitions. Alors la moindre des choses, c'est de lui dire MERCI à la fin de l'entretien. Vous pouvez vous documenter pour en savoir plus sur les règles de bonne conduite. En voici quelques-unes :

- Pas de chewing-gum !
- Ne passez pas devant la personne, ne lui barrez pas le passage.
- Attendez que la personne vous propose de vous asseoir.
- Tenez-vous droit(e).
- Évitez les contractions du style *chui*, *chépa*, etc. Votre interlocuteur n'est pas votre copain !
- Vouvoyez toujours un examinateur, le tutoiement n'est pas approprié lors d'un entretien.
- Ne vous plaignez pas (fatigue, migraine, grippe, etc.). Tout va bien !

Voici les locutions ou expressions à proscrire et celles que vous pouvez employer :

Oubliez !	Dites plutôt...
- Ouais	- Oui
- Salut	- Bonjour Madame, bonjour Monsieur
- Bonjour Madame + nom de famille ou bonjour Monsieur + nom de famille	- Bonjour Madame, bonjour Monsieur (ne pas citer le nom de la personne)
- Mots grossiers	- Zut, mince, flûte, etc.
- Tutoyer l'interlocuteur (même s'il fait jeune)	- Toujours vouvoyer votre interlocuteur (quel que soit son âge)
- Chui passionné(e), chépas, etc.	- Je suis passionné(e), je ne sais pas
- OK	- D'accord, très bien, etc.
- Salut, Bye	- Au revoir Madame, au revoir Monsieur

5. Pas de fautes de français !

Attention aux fautes de français qui sont nombreuses dans le langage parlé. Encore une fois, vous n'allez pas voir un copain ou une copine mais une personne que vous ne connaissez pas. Voici quelques exemples de locutions ou expressions à proscrire et celles à employer :

Oubliez !	Dites plutôt...
- J'ai jamais entendu parler de ce livre	- Je N'ai jamais entendu parler de ce livre
- Pour pallier à ce problème, je vais réviser plus	- Pour pallier ce problème, je vais réviser plus
- Ce que je rêve...	- Ce dont je rêve...
- Le livre à mon frère	- Le livre de mon frère
- Au jour d'aujourd'hui	- Actuellement, aujourd'hui, à ce jour, etc.

Faites aussi attention aux liaisons !

On ne dit pas, par exemple, « mal-t-à-propos » mais « mal à propos » ou encore, on ne dit pas « moi z'aussi » mais « moi aussi ».

N'oubliez pas que « h » est une consonne et qu'on ne dit pas les « z'haricots verts » mais les « haricots verts ».

6. Pas de mensonges !

Ne mentez pas sur votre profil. Cela se voit tout de suite. N'oubliez pas que les examinateurs ont l'habitude de faire passer des entretiens et reconnaissent tout de suite un mensonge.

- N'inventez pas des expériences professionnelles
- Pour les langues étrangères, ne vous qualifiez pas de bilingue sans que cela soit vrai et archi vrai ! Dites plutôt que vous maîtrisez bien la langue en question. Par exemple bilingue anglais signifie que vous parlez aussi bien l'anglais que le français. Pire encore si vous ne connaissez pas du tout une langue, ne dites pas que vous la parlez car votre interlocuteur peut tester vos compétences et continuer l'entretien dans cette langue ! On vous laisse imaginer la suite...
- Ne mentez pas non plus sur vos notes, l'examineur a pris connaissance de votre dossier scolaire.
- Ne vous inventez pas des compétences : ne dites pas que vous maîtrisez des logiciels sans parfaitement les connaître, parlez plutôt de quelques notions. Vous avez le droit de ne pas tout savoir. Vous entrez en école d'ingénieur pour apprendre.

7. Ne dénigrez pas vos profs ni vos anciens employeurs !

- Ne dites pas du mal de vos professeurs. Si vous avez un dossier scolaire moyen, ce n'est pas de leur faute !
- Reconnaissez vos faiblesses si vous en avez. Personne n'est parfait. Mais ne reportez jamais la faute sur les autres.
- Évoquez plutôt votre capacité à vouloir et donc pouvoir progresser rapidement.

8. Ne vous attardez pas sur vos faiblesses et ne soyez pas fataliste !

- N'évoquez pas vos échecs ou vos défauts sauf si on vous le demande (cf. questions pièges).
- Ne soyez pas fataliste : vous n'êtes peut-être pas très bon dans une matière aujourd'hui, mais cela peut changer ! Ce n'est pas une fatalité, dites que vous êtes prêt(e) à vous remettre à niveau en travaillant pendant les vacances...
- Parlez de préférence de ce que vous savez faire.
- Vous pouvez également évoquer vos activités extrascolaires (sauf les soirées arrosées, évidemment !)

9. Gérez les questions pièges... et vos émotions !

- Si on vous demande de citer vos défauts : choisissez ceux qui sont compatibles avec une scolarité en école d'ingénieur ! Optez pour ceux qui peuvent être considérés comme des qualités. Par exemple si

vous dites que vous vous dispersez trop, l'examineur peut comprendre que vous vous intéressez à beaucoup de choses et donc que vous avez une personnalité intéressante. Mais attention à la tournure de la phrase : dites plutôt que vous pratiquez beaucoup d'activités mais qu'en école d'ingénieur, vous privilégieriez votre carrière future.

- Si on vous demande vos qualités, soyez naturel(le), mais n'en faites pas trop !
- Si l'examineur emploie un ton sévère ou cassant, ne vous mettez à pleurer ! C'est en général pour vous tester votre réaction. Ne perdez pas vos moyens.

Exemples de questions pièges :

Questions	Conseils
Comment vos amis vous perçoivent-ils ?	Cette question revient à donner des exemples de vos qualités ou défauts.
Comment expliquez-vous votre changement de parcours ?	Si vous avez changé de parcours, il faut être cohérent dans votre discours et expliquer pourquoi. Par exemple vous pouvez répondre : « j'ai voulu tenter plusieurs activités pour être sûr(e) de mes choix... »
Comment vous voyez-vous dans 10 ans ?	Soyez sincère ! Si vous ne savez pas, ce qui est légitime, dites-le. Essayez tout de même d'exprimer quelques envies (poste en France ou à l'étranger, poste dans un domaine en particulier, etc.).
Question d'actualité	Lisez l'actualité avant l'entretien au cas où. Cela peut servir !
Question embarrassante ou inappropriée	Vous n'êtes pas obligé(e) de répondre à une question qui vous paraît inadaptée (question portant sur votre famille, votre histoire personnelle, votre vie privée, votre santé, vos revenus, etc.).

10. Comment terminer l'entretien en beauté ?

Ne demandez pas à l'interlocuteur si vous avez réussi votre entretien, cela pourrait l'énervé ou l'irriter. Soyez patient(e) ! C'est difficile (on le sait et on vous comprend !), mais si vous avez réalisé une belle performance, vous risquez de tout gâcher !

Remerciements

Je tiens à remercier tout d'abord l'équipe d'édition pour sa disponibilité, son soutien et sa confiance. Je remercie également tous les élèves de Terminale et d'écoles d'ingénieur que j'ai pu encadrer en cours particuliers ou en Travaux Dirigés (TD). Leurs questions et leurs doutes m'ont permis de cerner les points qui leur posaient le plus de problèmes et d'insister ainsi sur les chapitres et les thèmes difficiles. J'espère que cet ouvrage répondra aux attentes des candidats au concours FESIC/PUISSANCE 11. Bonne chance et bon travail à tous !

Marie-Virginie SPELLER

« Le travail est un trésor. » Jean de la Fontaine, *Le laboureur et ses enfants*.

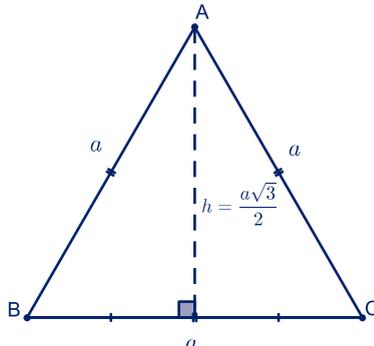
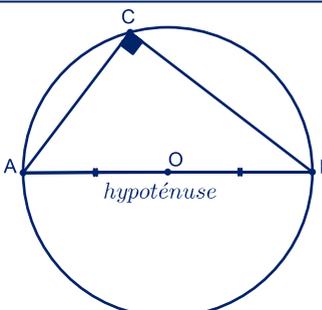
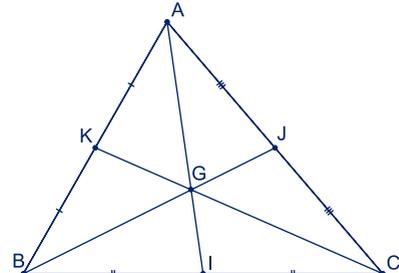
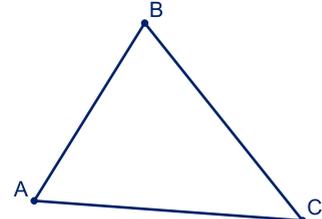
PARTIE

1

Mathématiques

Je fais le point sur mes connaissances

❖ Propriétés dans un triangle

<p>Hauteur d'un triangle équilatéral</p> $h = \frac{a\sqrt{3}}{2}$	
<p>Triangle inscrit dans un cercle</p> <p>Tout triangle inscrit dans un cercle et dont un côté est un diamètre de ce cercle est rectangle. L'hypoténuse est un diamètre de ce cercle.</p>	
<p>Médiane et longueur</p> $\overline{AG} = \frac{2}{3} \overline{AI}$	
<p>Inégalité triangulaire</p> $AB + BC > AC$	

❖ Angles

Angle aigu



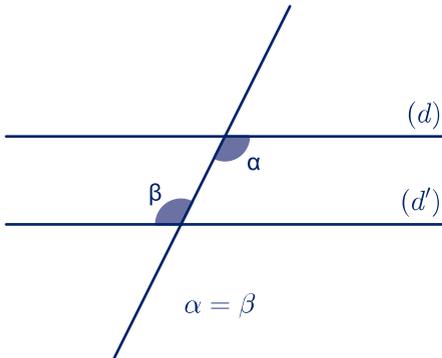
$\alpha < 90^\circ$

Angle obtus

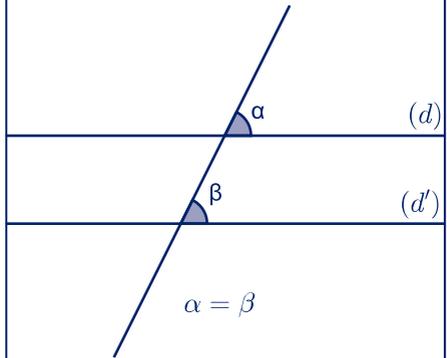


$\alpha > 90^\circ$

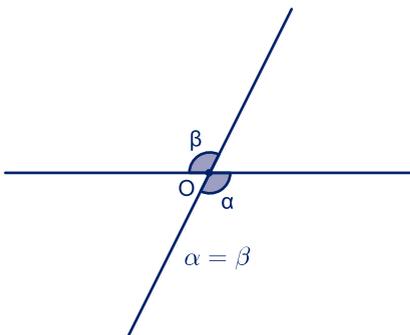
Angles alternes-internes



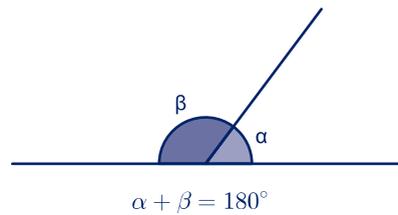
Angles correspondants



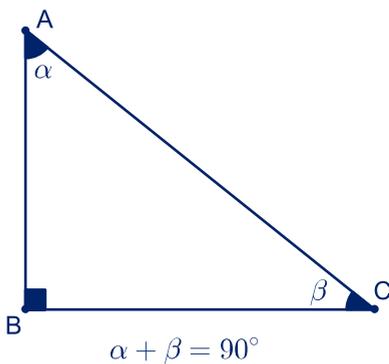
Angles opposés par le sommet



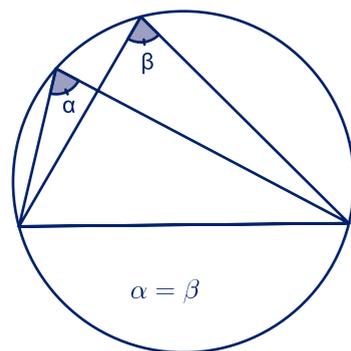
Angles supplémentaires



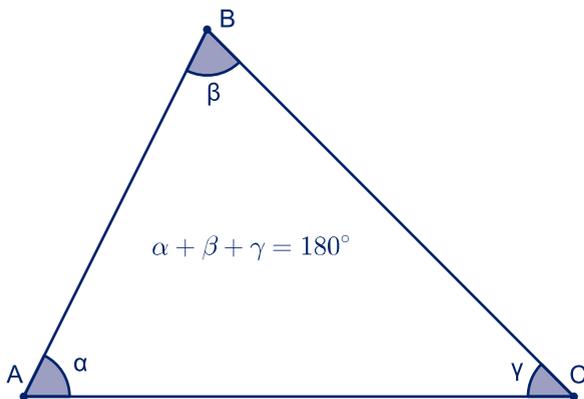
Angles complémentaires



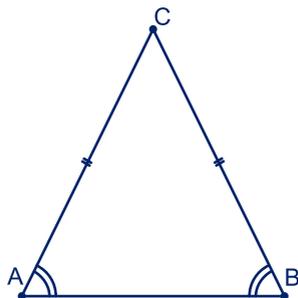
Angles interceptant le même arc de cercle



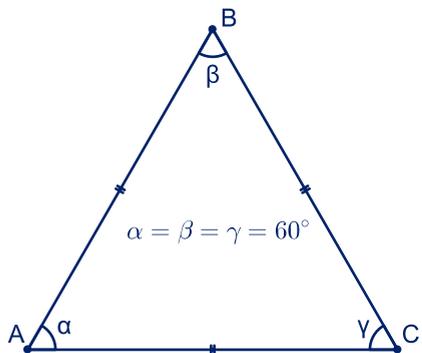
Somme des angles dans un triangle



Angles à la base d'un triangle isocèle

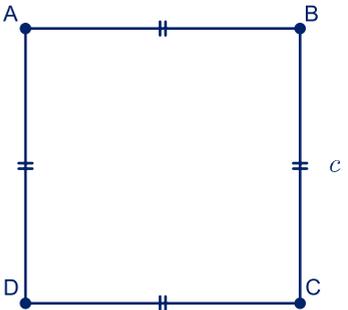
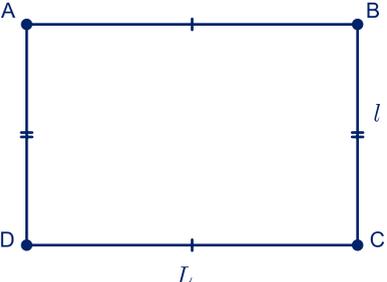
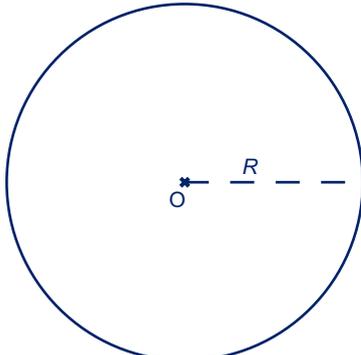
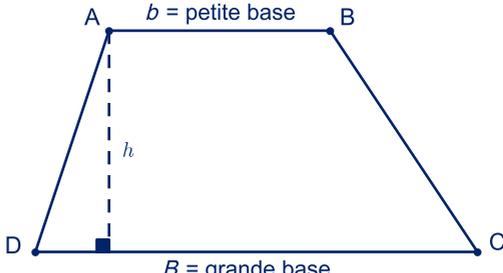


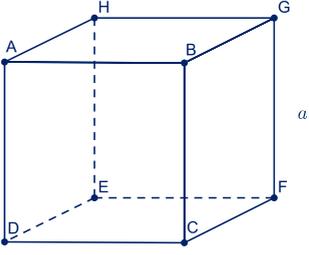
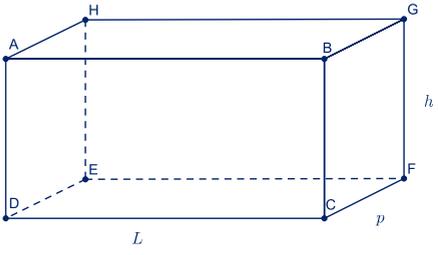
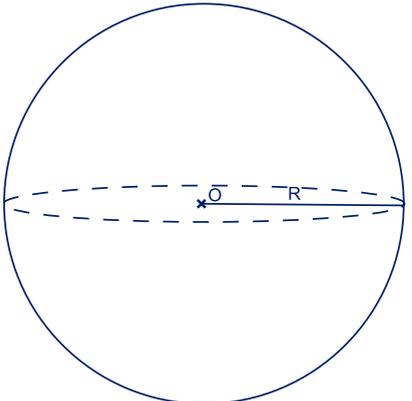
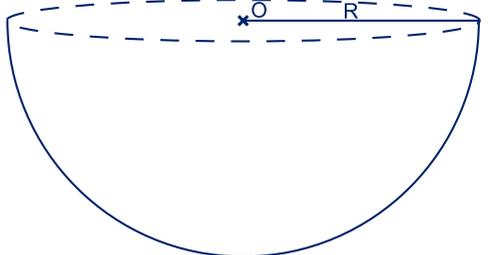
Angles dans un triangle équilatéral

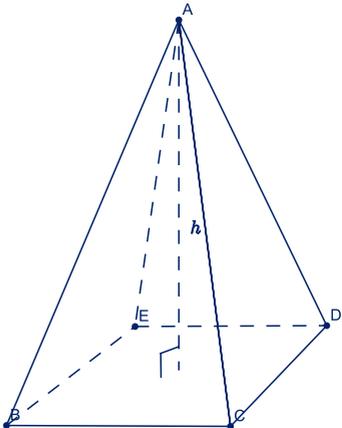
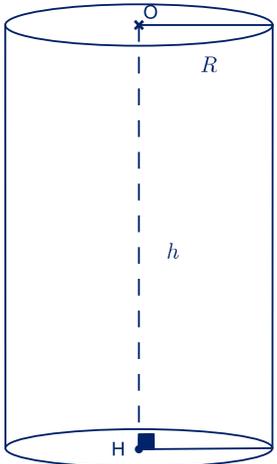
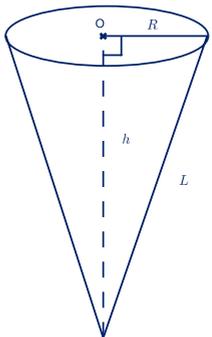


❖ Périmètres, aires et volumes

	Périmètre	Aire
<p>Triangle</p>	<p>somme des côtés</p>	<p>$\frac{base \times h}{2}$</p>

	Périmètre	Aire
<p>Carré de côté c</p> 	$4c$	$c \times c = c^2$
<p>Rectangle</p> 	$2 \times (L + l)$	$L \times l$
<p>Cercle de rayon R</p> 	$2\pi R$	πR^2
<p>Trapèze</p> 	somme des côtés	$\frac{(B + b) \times h}{2}$

	Aire	Volume
<p style="text-align: center;">Cube</p> 	$6a^2$	a^3
<p style="text-align: center;">Parallélépipède rectangle</p> 	$2 \times (Lp + hp + Lh)$	Lhp
<p style="text-align: center;">Sphère de rayon R</p> 	$4\pi R^2$	$\frac{4}{3}\pi R^3$
<p style="text-align: center;">Demi-sphère de rayon R</p> 	<p>$3\pi R^2$ si la demi-sphère est pleine</p> <p>$2\pi R^2$ si la demi-sphère est vide</p>	$\frac{2}{3}\pi R^3$

	Aire	Volume
<p>Pyramide</p> 	<p>Aire de base + aire des surfaces latérales (qui sont des triangles)</p>	<p>Aire de base $\times h$</p>
<p>Cylindre</p> 	<p>$2\pi R^2 + 2\pi Rh$</p>	<p>$\pi R^2 h$</p>
<p>Cône de révolution</p> 	<p>$\pi RL + \pi R^2$ où $L = \sqrt{R^2 + h^2}$</p>	<p>$\frac{\pi R^2 h}{3}$</p>

Je sais maîtriser

- ❖ Les problèmes de géométrie euclidienne (théorèmes de Pythagore, de Thalès, droites remarquables d'un triangle, propriétés du triangle rectangle, etc.).
- ❖ Déterminer le périmètre et l'aire d'une figure plane ainsi que l'aire et le volume d'une figure de l'espace.
- ❖ Déterminer les coordonnées d'un point, d'un vecteur, du milieu d'un segment.
- ❖ Montrer l'alignement de trois points.
- ❖ Calculer la longueur d'un segment en fonction des coordonnées de ses points situés aux extrémités.
- ❖ Vérifier qu'un point appartient bien à un ensemble (droite, plan, cercle, etc.). Vous devez vérifier pour cela que ses coordonnées vérifient l'équation de cet ensemble.
- ❖ Calculer la distance d'un point à une droite, à un plan :

Distance d'un point $M(x_M; y_M)$ à une droite d d'équation $ax + by + c = 0$:

$$\frac{|a \times x_M + b \times y_M + c|}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Distance d'un point $M(x_M; y_M; z_M)$ à un plan P d'équation $ax + by + cz + d = 0$:

$$\frac{|a \times x_M + b \times y_M + c \times z_M + d|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$$

- ❖ Calculer le produit scalaire de deux vecteurs :

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\| \times \|\vec{v}\| \times \cos(\vec{u}, \vec{v})$$

- ❖ Dédire des informations à partir d'un produit scalaire (orthogonalité ou colinéarité de deux vecteurs, etc.).
- ❖ Déterminer un lieu géométrique à partir d'une relation :

Relation	Lieu géométrique
$AM = a, a > 0$	Cercle de centre A et de rayon a
$AM = BM$	Médiatrice de $[AB]$
$(AM) \perp (BM)$	Cercle de diamètre $[AB]$
$(AM) \perp (AB)$	Perpendiculaire à (AB) passant par A

ENTRAÎNEMENTS

Exercice 1 Le produit scalaire

1. Soient \vec{u} et \vec{v} deux vecteurs tels que $\vec{u} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ et $\vec{v} = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$, que vaut $\vec{u} \cdot \vec{v}$?

a. $\|\vec{u}\| \times \|\vec{v}\| \times \cos(\vec{u}, \vec{v})$

c. $xx' + yy'$

b. $xx' - yy'$

d. $\|\vec{u}\| \times \|\vec{v}\| \times \sin(\vec{v}, \vec{u})$

	V	F
a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Soient \vec{u} et \vec{v} deux vecteurs, à quoi équivaut « \vec{u} et \vec{v} sont orthogonaux » ?

a. $\vec{u} \cdot \vec{v} = 1$

b. $\vec{u} \cdot \vec{v} = 0$

c. \vec{u} et \vec{v} sont égaux en norme

d. \vec{u} et \vec{v} ont la même direction mais pas le même sens

	V	F
a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Soient $\vec{u} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$ et $\vec{v} = \begin{pmatrix} -12 \\ 4 \end{pmatrix}$ deux vecteurs, quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) ?

a. $\vec{u} \cdot \vec{v} = 16$

c. $\vec{u} \cdot \vec{v} = -16$

b. $\vec{u} + \vec{v} = \begin{pmatrix} -9 \\ 9 \end{pmatrix}$

d. $\vec{u} + \vec{v} = \begin{pmatrix} 9 \\ 1 \end{pmatrix}$

	V	F
a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Exercice 2 Problème d'aires et de volumes

4. Que vaut l'aire de la demi-sphère pleine en sachant que le rayon est égal à 8 cm ?

a. $48\pi \text{ cm}^2$

c. $\frac{256}{3}\pi \text{ cm}^3$

b. $192\pi \text{ cm}^2$

d. On ne peut pas calculer l'aire de cette figure.



	V	F
a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) (en reprenant la figure de la question précédente) ?

a. Le volume de la figure est égal à $64\pi \text{ cm}^2$.

b. Le volume de la figure est égal à $\frac{512}{3}\pi \text{ cm}^3$.

c. Le volume de la figure est égal à $\frac{1024}{3}\pi \text{ cm}^3$.

d. Le volume des trois quarts de la figure est égal à $256\pi \text{ cm}^3$.

	V	F
a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12. L'ensemble des points M vérifiant $AM = 4$ est :

- a. Le cercle de centre A diamètre 4
- b. Le cercle de centre A et de rayon 4
- c. Le cercle de centre A et de diamètre 8
- d. Le cercle de centre A et de rayon 2

	V	F
a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13. L'ensemble des points M vérifiant $\overline{AM} \cdot \overline{MC} = 0$ est :

- a. Le cercle de diamètre [AC]
- b. Le vecteur nul
- c. Le cercle de centre J le milieu de [AC] et de rayon $\frac{1}{2} AC$
- d. Le cercle de centre A et de rayon [AC]

	V	F
a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

14. L'ensemble des points M vérifiant $\overline{AM} \cdot \overline{AC} = 0$ est :

- a. Le cercle de diamètre [AC]
- b. Le vecteur nul
- c. La perpendiculaire à [AC] passant par A
- d. Le cercle de centre A et de rayon [AC]

	V	F
a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

15. Soit ABC un triangle et G son centre de gravité. L'ensemble des points M

vérifiant $\|\overline{MA} + \overline{MB} + \overline{MC}\| = 4$ est :

- a. Le cercle circonscrit au triangle ABC.
- b. Le cercle de centre G et de rayon $\frac{4}{3}$
- c. Le cercle de centre G et de rayon 4
- d. Le cercle de centre G et de rayon 12

	V	F
a	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

CORRIGÉS

Exercice 1

1. **Bonnes réponses a. et c.** Par définition du produit scalaire

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = \|\vec{u}\| \times \|\vec{v}\| \times \cos(\vec{u}, \vec{v}) = xx' + yy'$$

2. **Bonne réponse b.** \vec{u} et \vec{v} sont orthogonaux $\Leftrightarrow \vec{u} \cdot \vec{v} = 0$ par définition de l'orthogonalité et du produit scalaire.

3. **Bonnes réponses b. et c.** Soient $\vec{u} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$ et $\vec{v} = \begin{pmatrix} -12 \\ 4 \end{pmatrix}$ deux vecteurs,

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = 3 \times (-12) + 8 \times 4 = -36 + 20 = -16$$

en utilisant la formule $\vec{u} \cdot \vec{v} = xx' + yy'$ où $\vec{u} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ et $\vec{v} = \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$

$$\vec{u} + \vec{v} = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -12 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3-12 \\ 5+4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -9 \\ 9 \end{pmatrix}$$

Exercice 2

4. **Bonne réponse b.** L'aire (ou la surface) d'une demi-sphère pleine de rayon R est donnée par $A = 3\pi R^2$, ainsi avec $R = 8$ cm, $A = 3 \times \pi \times 8^2 = 3 \times \pi \times 64 = 192\pi$ cm².

Attention ! La demi-sphère est pleine, c'est pourquoi son aire est égale à $3\pi R^2$ unités d'aire. Si elle avait été vide, son aire aurait été égale à $2\pi R^2$ unités d'aire.

5. **Bonnes réponses c. et d.** Le volume d'une demi-sphère (pleine ou vide) de rayon

$$R \text{ est donné par } V = \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{2} = \frac{2}{3}\pi R^3, \text{ soit avec } R = 8 \text{ cm,}$$

$$V = \frac{2}{3} \times \pi \times 8^3 = \frac{2}{3} \times \pi \times 512 = \frac{1024}{3}\pi \text{ cm}^3.$$

Le volume des trois quarts de la demi-sphère de rayon R est donné par

$$V = \frac{3}{4} \times \frac{\frac{4}{3}\pi R^3}{2} = \frac{3}{4} \times \frac{2}{3}\pi R^3 = \frac{1}{2} \times \pi \times 8^3 = \frac{1}{2} \times \pi \times 512 = 256\pi \text{ cm}^3.$$

Rappel : Le volume d'une sphère est donné par $V_{\text{sphère}} = \frac{4}{3}\pi R^3$ unités de volume et donc le volume d'une demi-sphère (pleine ou vide) est égal à la moitié du volume d'une sphère soit : $V_{\text{demi-sphère}} = \frac{2}{3}\pi R^3$ unités de volume.

Exercice 3

6. **Bonnes réponses a. et b.** Vous devez calculer les longueurs AB, AC, et BC pour déterminer la nature du triangle ABC :

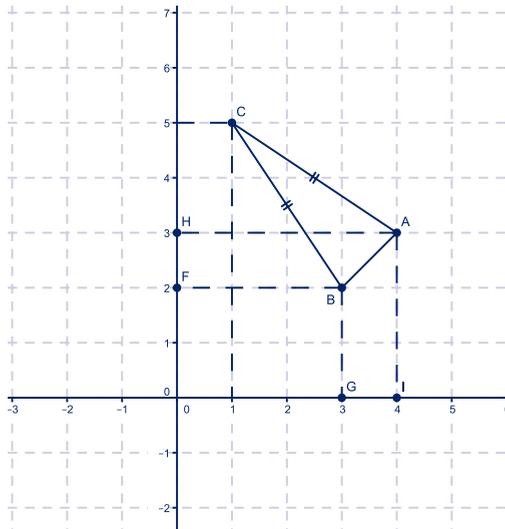
$$AB = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2} = \sqrt{(3-4)^2 + (2-3)^2} = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$$

$$AC = \sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2} = \sqrt{(1-4)^2 + (5-3)^2} = \sqrt{9+4} = \sqrt{13}$$

$$BC = \sqrt{(x_C - x_B)^2 + (y_C - y_B)^2} = \sqrt{(1-3)^2 + (5-2)^2} = \sqrt{4+9} = \sqrt{13}$$

Vous en déduisez que le triangle est isocèle en C.

En revanche, il n'est pas rectangle car l'égalité de Pythagore n'est pas vérifiée.



7. **Bonne réponse b.** L'équation $(x - 4)^2 + (y + 5)^2 = 25$ correspond à un cercle de centre $(4 ; -2)$ et de rayon 5. En effet le cercle de centre $(a ; b)$ et de rayon R a pour équation $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$.

Attention ! À ne pas confondre avec l'équation d'une sphère de centre (a, b, c) et de rayon R : $(x - a)^2 + (y - b)^2 + (z - c)^2 = R^2$.

8. **Bonnes réponses a. et b.** La distance d'un point M de coordonnées (x_M, y_M, z_M) à un plan d'équation de la forme $ax + by + cz + d = 0$ est donnée par la formule :

$$\frac{|a \times x_M + b \times y_M + c \times z_M + d|}{\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}}$$

Ainsi avec les données de l'énoncé :

$$\frac{|2 \times 4 - 2 \times 1 + 5 \times 4 + 4|}{\sqrt{4^2 + (-2)^2 + 5^2}} = \frac{|8 - 2 + 20 + 4|}{\sqrt{16 + 4 + 25}} = \frac{|30|}{\sqrt{45}} = \frac{3 \times 10}{3\sqrt{5}} = \frac{10}{\sqrt{5}} = \frac{10}{5} \sqrt{5} = 2\sqrt{5}$$