BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

ÉPREUVE D'ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ

SESSION 2022

PHYSIQUE-CHIMIE

Jour 2

Durée de l'épreuve : **3 heures 30**

Matériel autorisé

L'usage de la calculatrice **avec le mode examen activé** est autorisé.

L'usage de la calculatrice **sans mémoire**, « type collège », est autorisé.

Dès que le sujet est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Ce sujet comporte 19 pages numérotées de 1/19 à 19/19.

Le candidat traite 3 exercices : l'exercice 1 puis il choisit 2 exercices parmi les 3 proposés.

ATTENTION : L'Annexe (page 19/19) est à rendre avec la copie.

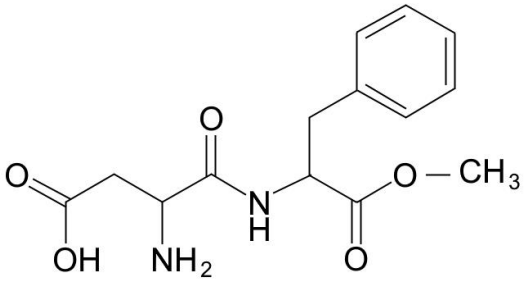
Exercice 1 (obligatoire)

EXERCICE 1 COMMUN À TOUS LES CANDIDATS

LA VITAMINE C SANS SUCRE (10 POINTS)

La vitamine C, ou acide ascorbique, joue un rôle essentiel dans le métabolisme, dans la lutte contre les affections virales ou bactériennes, l'assimilation du fer… Elle ne peut pas être produite par l'organisme, mais on la trouve dans de nombreux aliments (fruits, légumes, œufs, beurre, etc.) dans des quantités variables. Dans le commerce, on trouve de l'acide ascorbique sous forme de comprimés contenant de l'aspartame. L'aspartame, édulcorant de synthèse, est choisi pour son haut pouvoir sucrant et sa faible teneur en calories.

Formule topologique de l'aspartame :



Donnée :

Table des nombres d'onde de vibrations de valence de quelques liaisons

Liaison	Famille chimique	Nombre d'onde σ (cm^{-1})	Intensité
O-H libre	Alcool libre	3580 - 3670	F
O-H lié	Alcool lié	3200 - 3400	F
N-H	Amine primaire	3100 - 3500 (2 bandes)	m
N-H	Amine secondaire	3100 - 3500	m
N-H	Amide	3100 - 3500 (1 bande amide II et 2 bandes amines I)	F
= C_{tri}-H	Alcène	3000 - 3100	m
= C_{tri}-H	Aromatique	3030 - 3080	m
= C_{tri}-H	Aldéhyde	2700 - 2900	m
O-H	Acide carboxylique	2500 - 3200	F
C_{tri} = O	Aldéhyde et cétone	1650 - 1730	F
C_{tri} = O	Acide carboxylique	1680 - 1710	F
C_{tri} = O	Ester	1700 - 1740	F
C_{tri} = O	Amide	1650 - 1700	F
C_{tri} = C_{tri}	Alcène	1000 - 1250	m
C_{tri} = C_{tri}	Aromatique	1600 à 1450 (3 à 4 bandes)	m
N-H	Amine ou amide	1560 - 1640	F ou m
$C_{tét}$-H	Alcane	1000 - 1250	F
$C_{tét}$-O	Alcool	1050 - 1450	F
$C_{tét}$-N	Amine	1000 - 1400	

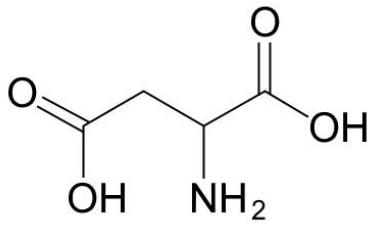
F : fort ; m : moyen ; f : faible

Exercice 1 (obligatoire)

A. La molécule d'aspartame et un précurseur de sa synthèse, l'acide aspartique

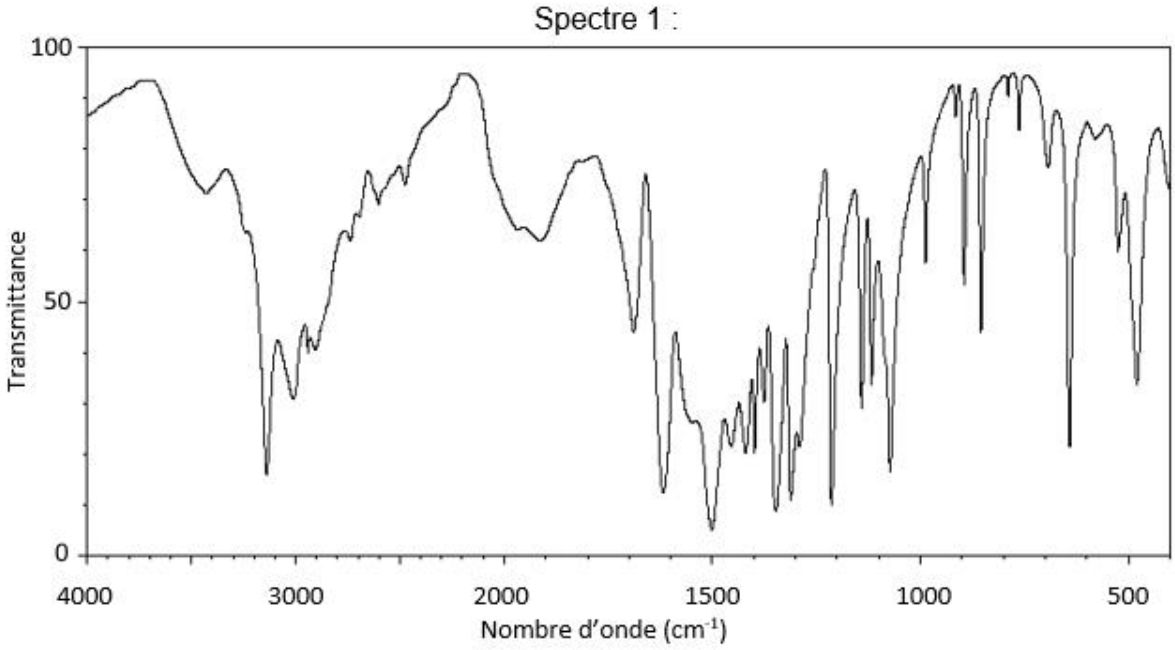
A.1. Dans le tableau en **annexe à rendre avec la copie (page 19/19)**, trois groupes caractéristiques présents dans l'aspartame sont entourés. Nommer la famille fonctionnelle correspondant à chaque groupe caractéristique.

L'aspartame peut être synthétisé en laboratoire à partir de l'acide aspartique dont la formule topologique est donnée ci-dessous :



A.2. Représenter la formule semi-développée de l'acide aspartique.

Les spectres, obtenus par spectroscopie infrarouge, de l'aspartame et de l'acide aspartique sont présentés ci-après :

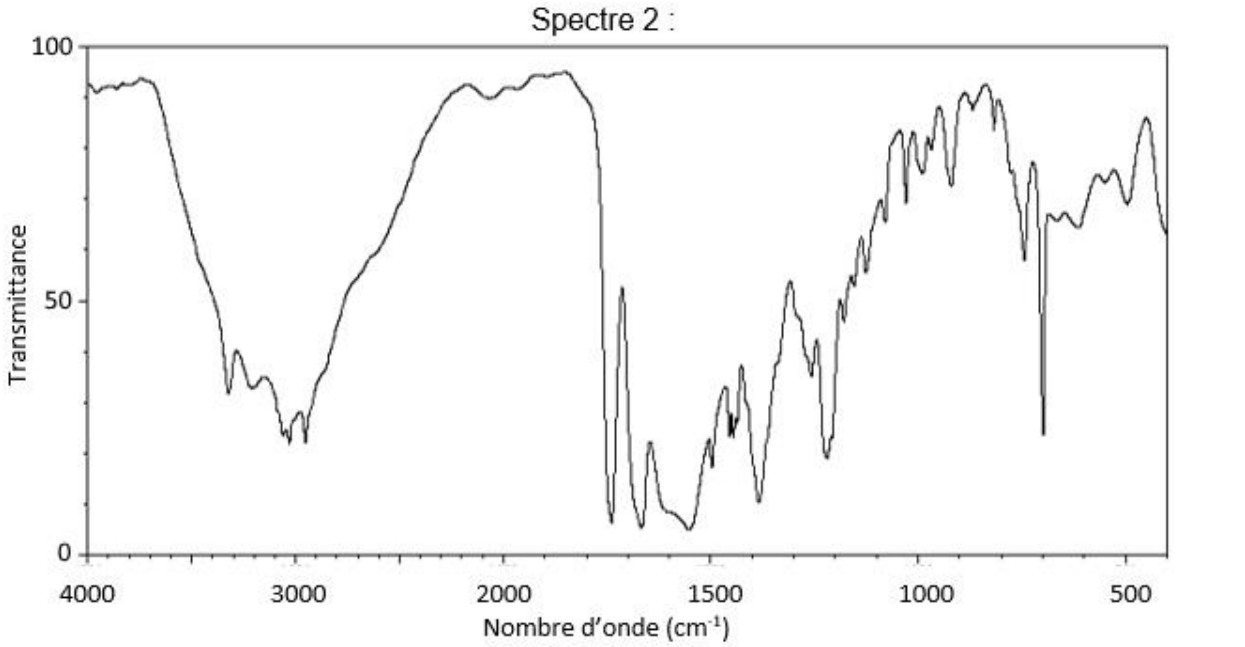


Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Exercice 1 (obligatoire)



D'après https://sdbs.db.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/direct_frame_top.cgi

A.3. À l'aide de la table des nombres d'onde de vibrations de valence, identifier le spectre de l'aspartame. Justifier le choix.

B. Une étape de la synthèse de l'aspartame

La synthèse de l'aspartame nécessite une dizaine d'étapes. Une des premières étapes, consiste à transformer l'espèce chimique (A) pour former l'espèce chimique (C) :

$$C_{12}H_{13}O_6N(s) + C_7H_8O(\ell) \rightarrow C_{19}H_{19}O_6N(\ell) + H_2O(\ell)$$

(A) (B) (C)

Plusieurs protocoles effectués à la même température sont envisagés. Les résultats expérimentaux sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Protocole	Masse de réactif A (g)	Quantité de matière du réactif B (mol)	Masse de produit C (g)	Rendement η (%)	Durée (h)	En présence de palladium sur carbone
1	3,00	$9,63 \times 10^{-3}$	4,12	?	1	oui
2	2,57	$9,63 \times 10^{-3}$	3,44	80	1	oui
3	2,57	$9,63 \times 10^{-3}$	3,44	80	2	non

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Exercice 1 (obligatoire)

Données :

- masses molaires moléculaires des espèces chimiques A, B et C :

  $M(A) = 267\ g \cdot mol^{-1}$ $M(B) = 108\ g \cdot mol^{-1}$ $M(C) = 447\ g \cdot mol^{-1}$

- masse volumique de l'espèce chimique B : $\rho_B = 1{,}04\ g \cdot mL^{-1}$.

B.1. Déterminer le volume de réactif (B) liquide à prélever dans le protocole 1.

B.2. Déterminer la valeur du rendement η_1 de la synthèse avec le protocole 1.

B.3. Expliquer pourquoi la valeur du rendement du protocole 1 est supérieure à celle du protocole 2. Proposer un autre protocole pour améliorer ce rendement.

B.4. En exploitant les informations du tableau précédent, identifier le rôle joué par le palladium sur carbone. Justifier.

C. L'acide ascorbique

L'acide ascorbique est un acide faible de formule $C_6H_8O_6$.
On dissout un comprimé de 0,50 g d'acide ascorbique dans l'eau. Le volume de la solution obtenue est de 200,0 mL.

Données :

- masse molaire de l'acide ascorbique $M(C_6H_8O_6) = 176\ g \cdot mol^{-1}$;
- conductivités ioniques molaires :

Ion	$C_6H_7O_6^-$	Na^+	HO^-
$\lambda°$ en $mS \cdot m^2 \cdot mol^{-1}$	3,42	5,01	19,9

C.1. Choisir, parmi les trois propositions suivantes, la valeur de la concentration c en quantité de matière apportée d'acide ascorbique en justifiant la réponse :

a. $1{,}4 \times 10^{-5}\ mol \cdot L^{-1}$ **b.** $1{,}4 \times 10^{-2}\ mol \cdot L^{-1}$ **c.** $2{,}5\ mol \cdot L^{-1}$

C.2. Écrire l'équation de la réaction modélisant la transformation prenant place entre l'acide ascorbique et l'eau.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Exercice 1 (obligatoire)

La valeur du *pH* à l'équilibre de la solution obtenue en dissolvant le comprimé est de 2,9.

C.3. Montrer qu'à l'équilibre, la constante d'acidité K_A peut s'écrire :

$$K_A = \frac{[H_3O^+]_{éq}^2}{(c - [H_3O^+]_{éq}) \times c^\circ}$$

avec $c^\circ = 1$ mol·L^{-1} la concentration standard et c la concentration en quantité de matière apportée d'acide ascorbique.

C.4. Déterminer la valeur de la constante d'acidité K_A puis le pK_A du couple acide ascorbique/ion ascorbate.

C.5. Représenter le diagramme de prédominance du couple ascorbique/ion ascorbate et en déduire la forme majoritaire de ce couple dans l'estomac où le *pH* vaut environ 2.

Le fabricant fournit les informations suivantes :

Ce que contient LAROSCORBINE 500 mg SANS SUCRE, comprimé à croquer édulcoré à l'aspartame

- **Pour un comprimé à croquer, les substances actives sont :**

Vitamine C ..... 500,00 mg
Sous forme d'acide ascorbique ..... 200,00 mg
Sous forme d'ascorbate de sodium ..... 337,40 mg

On souhaite vérifier l'information concernant la masse d'acide ascorbique présent dans un comprimé.

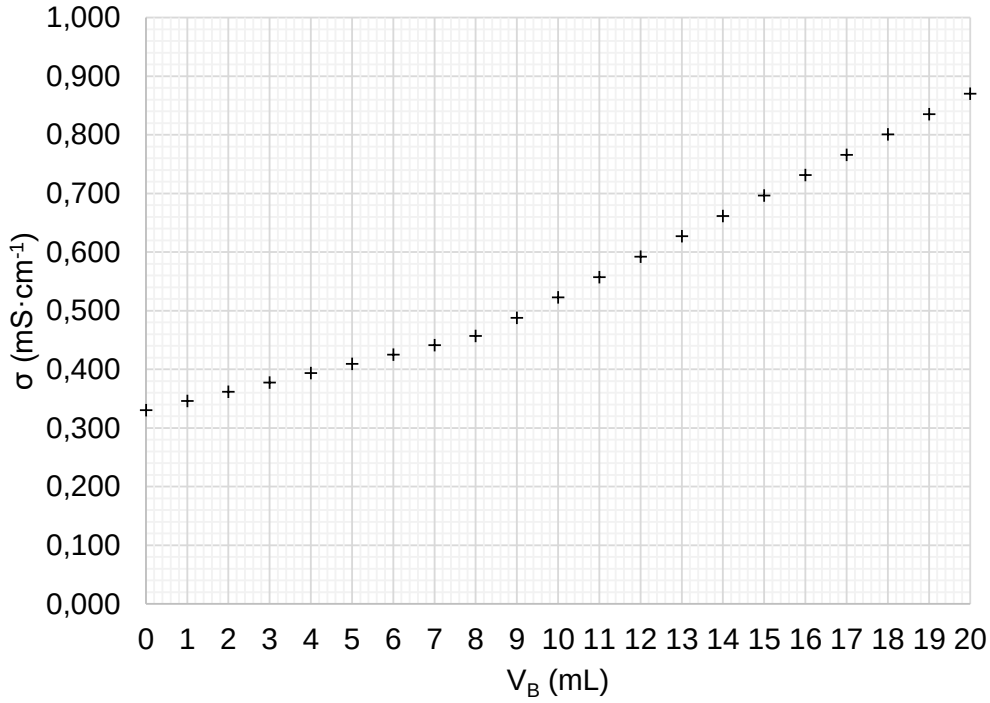
On dissout un comprimé de vitamine C dans l'eau distillée pour obtenir une solution S de volume V_0 égal à 250,0 mL. On prélève un volume $V = 40{,}0$ mL de cette solution S que l'on titre par un suivi conductimétrique avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration en quantité de matière $c_B = 2{,}00 \times 10^{-2}$ mol·L^{-1}.

C.6. Écrire l'équation de la réaction support du titrage.

C.7. Réaliser un schéma légendé du dispositif expérimental du titrage.

Exercice 1 (obligatoire)

La courbe ci-dessous, obtenue lors du titrage, représente l'évolution de la conductivité σ du milieu réactionnel en fonction du volume d'hydroxyde de sodium V_B versé : σ en mS·cm^{-1}.



C.8. Interpréter qualitativement l'évolution de la pente de la courbe de titrage.

C.9. Déterminer la concentration en quantité de matière d'acide ascorbique de la solution titrée.

C.10. En déduire la valeur de la masse m d'acide ascorbique contenue dans un comprimé.

On estime l'incertitude-type associée à cette mesure à $u(m) = 0{,}01$ g.

C.11. Écrire la masse trouvée à la question précédente avec un nombre adapté de chiffres significatifs.

C.12. Comparer la valeur mesurée à la valeur de référence en calculant le rapport $\frac{|m - m_{réf}|}{u(m)}$ et commenter.

Exercice A (au choix)

EXERCICES AU CHOIX DU CANDIDAT

Vous indiquerez sur votre copie **les 2 exercices choisis** : exercice A ou exercice B ou exercice C.

EXERCICE A : LA PENTE D'EAU DE MONTECH (5 POINTS)

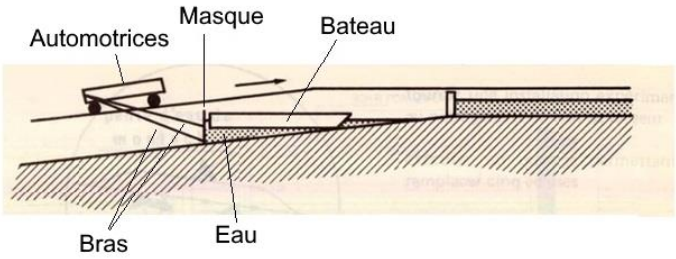
Mots-clés : étude d'un mouvement, modèle optique d'une lunette astronomique

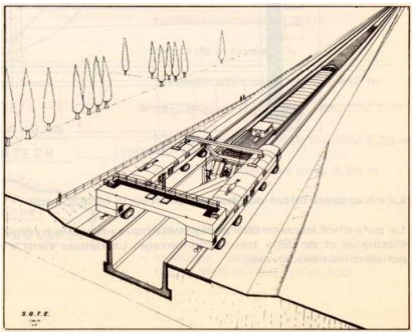
La pente d'eau de Montech est un ascenseur à bateaux établi sur un canal latéral de la Garonne, de la commune de Montech dans le sud-ouest de la France. Hors service depuis 2009, la pente est devenue un site touristique en 2021. La pente permettait de monter ou descendre les bateaux en vingt minutes.



D'après https://www.pentedeaudemontech.fr/

Principe de fonctionnement de la pente d'eau de Montech



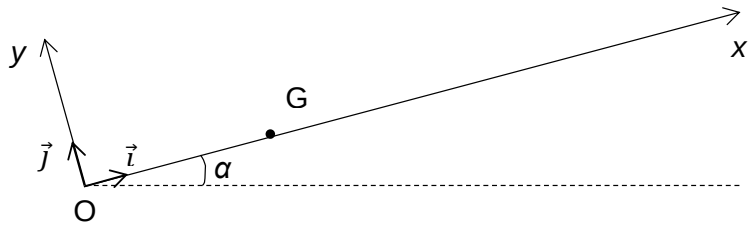


D'après Éditions de la navigation du Rhin

Un panneau vertical en acier appelé masque retient l'eau sur laquelle le bateau flotte. Deux automotrices, liées entre elles, poussent le système {bateau + eau + masque} par l'intermédiaire de deux bras.

A. Étude cinématique du mouvement du système {bateau + eau + masque}

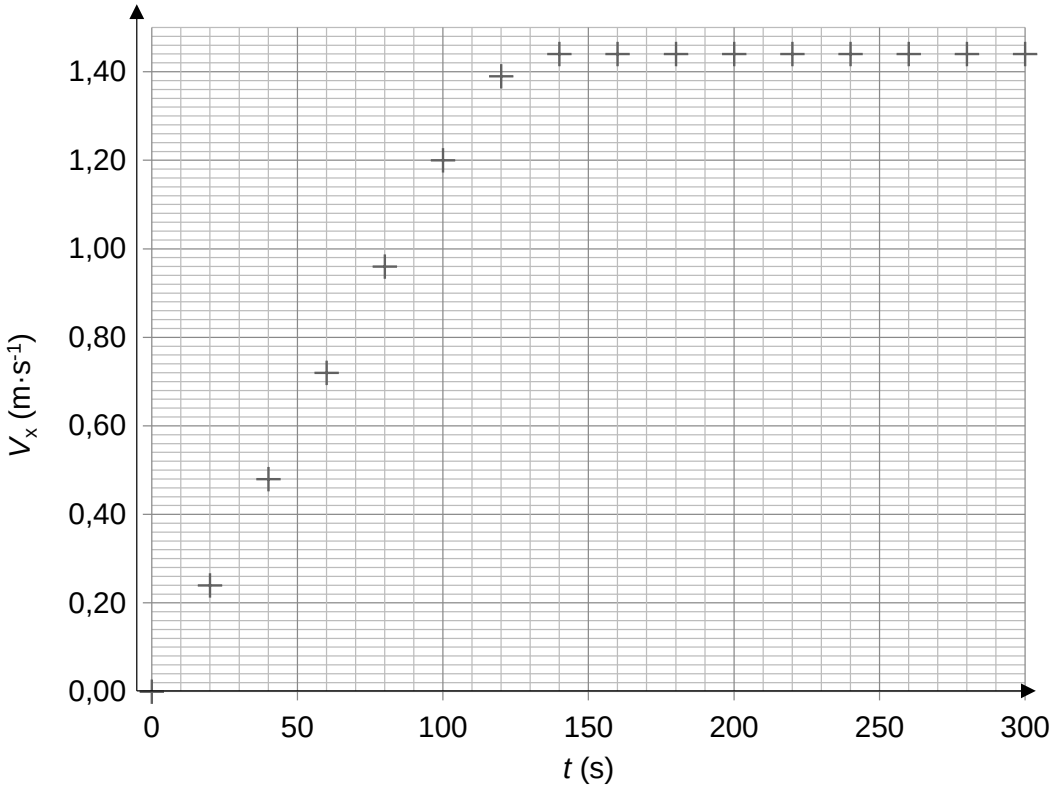
Le système {bateau + eau + masque} de centre de masse G se déplace le long de l'axe Ox incliné d'un angle α par rapport à l'horizontale. A l'instant initial t = 0 s, le centre de masse G du système se trouve en O.



Exercice A (au choix)

Après une accélération constante pendant 100 s, le système atteint une vitesse limite V_{140} à la date t_{140} = 140 s.

Évolution temporelle de la vitesse V_x



A.1. Donner la relation entre le vecteur accélération $\overrightarrow{a(t)}$ et le vecteur vitesse $\overrightarrow{v(t)}$ puis en déduire, en justifiant la réponse, celle entre les normes $a(t)$ et $v(t)$.

A.2. En analysant la courbe précédente, montrer que l'accélération du système est bien constante entre t_0 = *0* s et t_1 = 100 s et qu'elle vaut $a_0 = 1{,}20 \times 10^{-2}$ m·s^{-2}. En déduire l'équation horaire de la vitesse $v(t)$ du centre de masse G du système en fonction de a_0 et t pour cette partie du mouvement.

A.3. Montrer que l'équation horaire de la position $x(t)$ du centre d'inertie G s'écrit entre t_0 = *0* s et t_1 = 100 s : $x(t) = \frac{1}{2} \times a_0 \times t^2$.

A.4. Parmi les chronophotographies A, B et C suivantes, indiquer celle qui pourrait convenir pour le mouvement du système entre t_0 = *0* s et t_1 = 100 s. Justifier la réponse.

	Les points représentent les positions du centre de masse G du système à des intervalles de temps réguliers. *Sens du mouvement* →
A	
B	
C	

Exercice A (au choix)

B. Étude dynamique du mouvement du système {bateau + eau + masque}

Le système {bateau + eau + masque}, de centre de masse G, en se déplaçant le long de la pente d'axe Ox est soumis à quatre actions modélisées par quatre forces : son poids, la réaction normale de la pente, la force des automotrices, et la force de frottement du masque et de l'eau le long de la pente.

Deux schémas représentés ci-dessous sont proposés pour modéliser la situation mécanique entre $t_0 = 0$ s et $t_1 = 100$ s :

Schéma 1

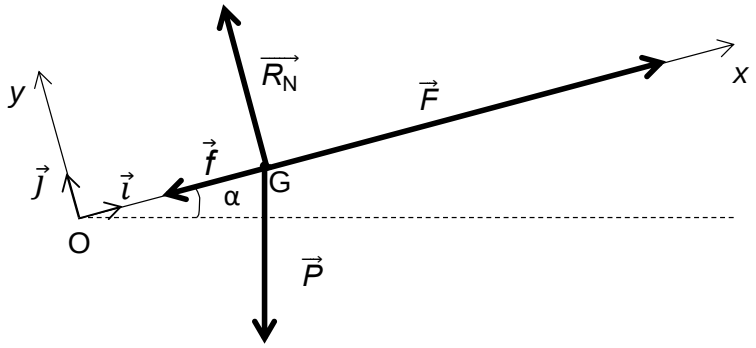
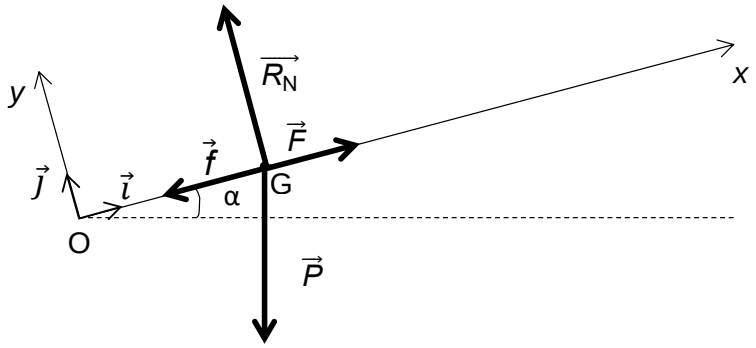


Schéma 2



B.1. Déterminer le schéma qui représente le mieux la situation. Justifier la réponse en associant chaque vecteur force aux quatre forces décrites précédemment et en représentant la construction vectorielle de la somme des forces sur l'**annexe à rendre avec la copie (page 19/19)**.

On s'intéresse maintenant à la phase du mouvement comprise entre $t_2 = 140$ s et $t_3 = 300$ s.

B.2. Déterminer la nature du mouvement entre t_2 et t_3 et en déduire la valeur de la somme vectorielle des forces.

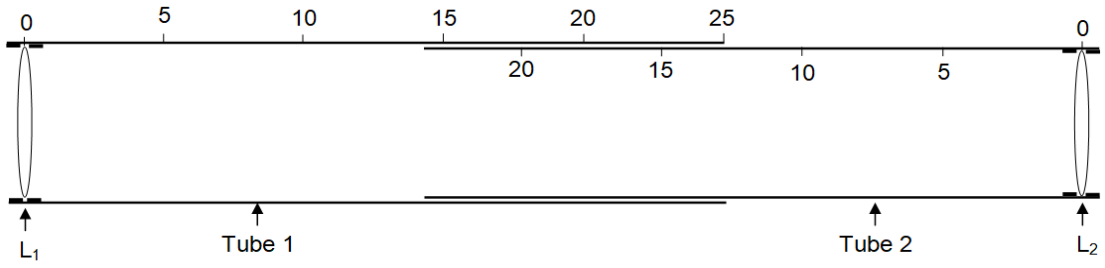
Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 10 / 20
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Exercice A (au choix)

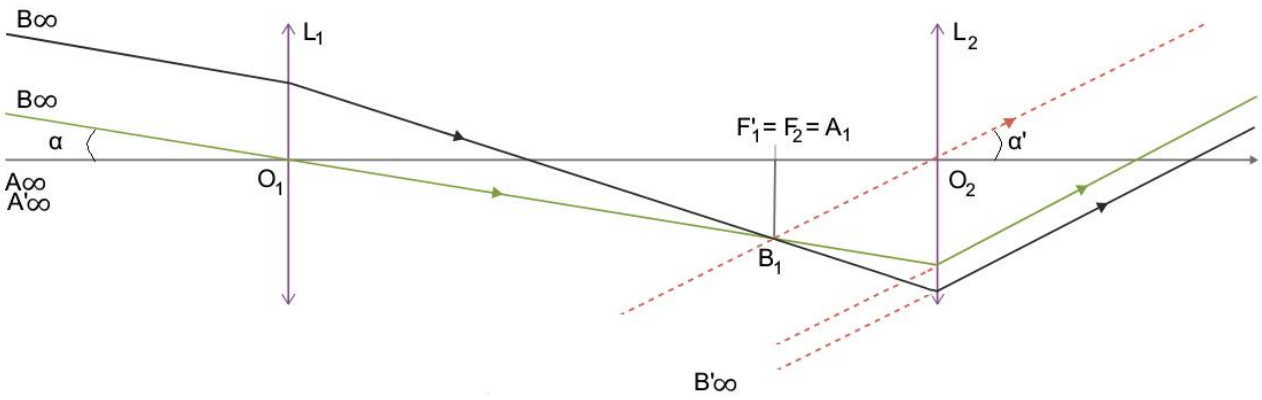
C. Observation du bateau à l'aide d'une lunette astronomique artisanale

Dans le cadre d'une sortie scolaire sur le site, un professeur de physique demande à ses élèves d'observer le bateau avec une lunette astronomique artisanale depuis une passerelle suffisamment éloignée de celui-ci pour le considérer à l'infini. La lunette est constituée de deux tubes coulissants gradués en centimètres dans lesquels, deux lentilles convergentes L_1 et L_2 de distances focales respectives f'_1 et f'_2, sont placées aux extrémités. Le bateau est représenté par objet réel $A_\infty B_\infty$, A étant sur l'axe optique.

Schéma de la lunette astronomique artisanale (les graduations sont en cm)



Construction de quelques rayons dans la lunette astronomique artisanale



$A_\infty B_\infty$: bateau situé à l'infini pour la lunette

$A_1 B_1$: image intermédiaire du bateau

$A'_\infty B'_\infty$: image finale du bateau

C.1. Identifier la lentille qui constitue l'oculaire et celle qui constitue l'objectif.

La consigne du professeur est de construire une lunette astronomique artisanale de grossissement G tel que $G = 6$.

Donnée : distance focale des lentilles disponibles : 5,0 cm, 10,0 cm, 12,5 cm, 20,0 cm, 30,0 cm.

C.2. Après avoir établi l'expression du grossissement de la lunette astronomique artisanale, prévoir, parmi les lentilles disponibles, celles qu'il faudra utiliser pour L1 et pour L2. Préciser également le réglage des tubes en indiquant les graduations du tube 1 et du tube 2 qui doivent coïncider.

Exercice B (au choix)

EXERCICE B : UN RADAR DE CONTRÔLE DE VITESSES (5 POINTS)

Mots-clés : charge d'un condensateur, décharge d'un condensateur

Le cinémomètre MESTA 210 fait partie des nombreux radars de contrôle de vitesses que l'on rencontre sur le bord des routes. Il mesure la vitesse instantanée des véhicules grâce à des ondes électromagnétiques. Dans cet exercice, on ne s'intéresse pas au phénomène physique permettant d'obtenir la valeur de la vitesse.



Sur un site gouvernemental, on trouve les informations réglementaires suivantes :

Vitesses autorisées :

Route à double sens sans séparateur central :
Route sèche : 80 km·h^{-1} Par un temps de pluie : 80 km·h^{-1}

Route à 2 chaussées séparées par un terre-plein central :
Route sèche : 110 km·h^{-1} Par un temps de pluie : 100 km·h^{-1}

Écart entre vitesse autorisée et vitesse contrôlée	Sanctions encourues	
	Montant de l'amende	Retrait de point(s) sur le permis de conduire
Inférieur à 20 km·h^{-1} avec vitesse maximale autorisée inférieure à 50 km·h^{-1}	Amende forfaitaire de 135 euros.	Retrait d'1 point sur permis de conduire.
Inférieur à 20 km·h^{-1} avec vitesse maximale autorisée supérieure à 50 km·h^{-1}	Amende forfaitaire de 68 euros.	Retrait d'1 point sur permis de conduire.
Égal ou supérieur à 20 km·h^{-1} et inférieur à 30 km·h^{-1}	Amende forfaitaire de 135 euros.	Retrait de 2 points sur permis de conduire.
Égal ou supérieur à 30 km·h^{-1} et inférieur à 40 km·h^{-1}	Amende forfaitaire de 135 euros.	Retrait de 3 points sur permis de conduire. Autres sanctions pouvant aller jusqu'à une suspension de permis.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Exercice B (au choix)

La valeur de la vitesse d'un véhicule se déplaçant sur route sèche à double sens sans séparateur central se rapprochant du cinémomètre est de 25 $m \cdot s^{-1}$. La loi admet alors une tolérance de 5 $km \cdot h^{-1}$.

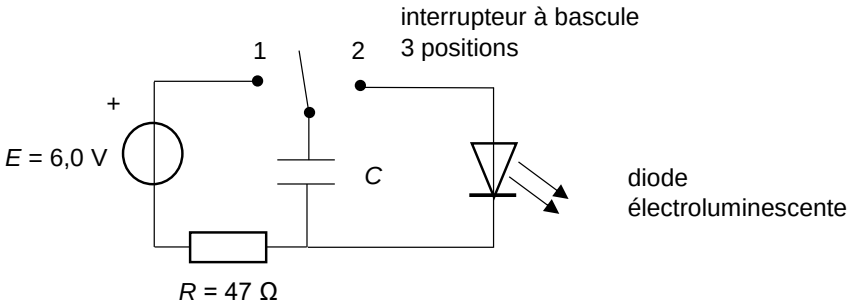
1. Déterminer les sanctions que le conducteur encourt en justifiant la réponse.

Lorsque la vitesse d'un véhicule dépasse la limite autorisée, le cinémomètre déclenche deux prises de vues. La première cible les occupants du véhicule et la seconde, la lisibilité de la plaque d'immatriculation. Chaque prise de vue est accompagnée de l'émission d'un flash. La durée entre le début du premier flash et le début du deuxième n'excède pas 52 ms.

La persistance rétinienne est une propriété de notre œil. Elle se caractérise par le fait que, pendant un temps très court de l'ordre de 0,070 seconde, notre rétine garde en mémoire la dernière image perçue.

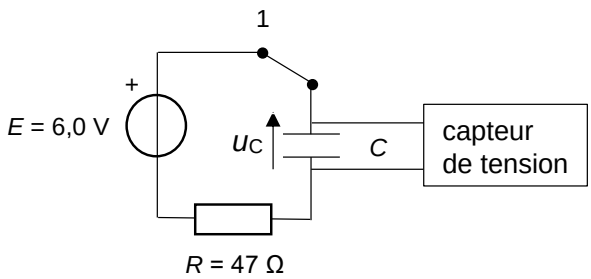
2. Justifier pourquoi les membres du véhicule flashé n'ont vu qu'un seul éclair lumineux.

Le fonctionnement d'un flash peut être modélisé par le schéma ci-dessous :



Dans un premier temps, on charge le condensateur en basculant l'interrupteur en position 1, puis dans un second temps, on décharge le condensateur dans la diode en basculant l'interrupteur en position 2. La diode électroluminescente produit alors le flash.

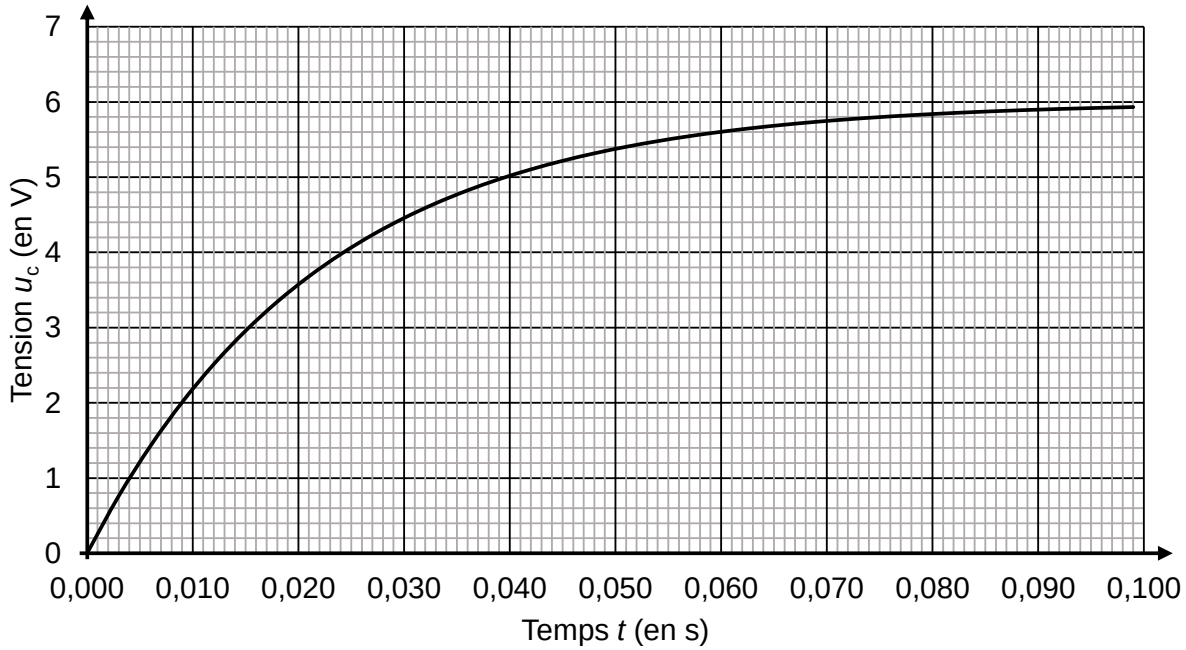
Pour commencer, un élève de terminale souhaite déterminer la capacité du condensateur (initialement déchargé) en étudiant sa charge grâce à un capteur de tension relié à un ordinateur. Pour cela, il bascule l'interrupteur en position 1. Le circuit peut alors se schématiser ainsi :



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 13 / 20
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Exercice B (au choix)

La courbe expérimentale de l'évolution temporelle de la tension u_C aux bornes du condensateur est représentée ci-dessous :



3. Établir l'équation différentielle que vérifie la tension u_C aux bornes du condensateur lorsque l'interrupteur est en position 1.

Les solutions de cette équation sont de la forme : $u_C = A + B \times e^{-t/\tau}$ où A, B et τ sont des constantes.

4. Déterminer les expressions littérales des constantes A, B et τ. Justifier la réponse.

5. Déterminer la valeur de la capacité du condensateur utilisé. Justifier la réponse.

Résolution de problème

L'élève souhaite réaliser l'émission des deux flashs dans les conditions du cinémomètre avec le montage décrit précédemment. Il s'agit de réaliser successivement : la charge du condensateur (interrupteur en position 1), sa décharge dans la diode (interrupteur en position 2), la recharge du condensateur (interrupteur en position 1), puis sa décharge dans la diode (interrupteur en position 2).

On précise qu'une diode électroluminescente est un composant optoélectronique capable d'émettre de la lumière quand elle est traversée dans le sens direct par un courant électrique. La tension à ses bornes est alors supérieure à une tension seuil notée U_S. Lorsque la tension aux bornes de la diode devient inférieure à U_S, le courant ne circule plus et la diode s'éteint.

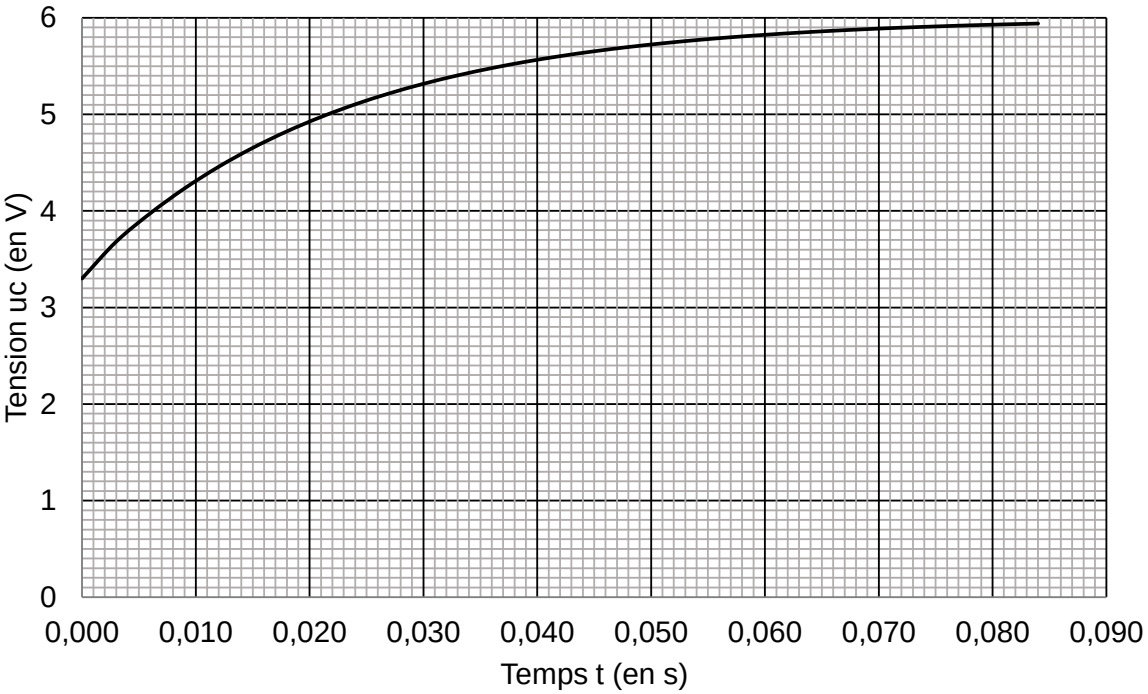
Le condensateur a une capacité C de 470 µF et la diode une tension seuil de 3,30 V.

Exercice B (au choix)

La durée de décharge du condensateur jusqu'à la tension seuil de la diode est de 8,0 ms.

Lorsque la tension aux bornes du condensateur devient égale à la tension seuil de la diode c'est-à-dire 3,30 V, un dispositif approprié permet de basculer l'interrupteur en position 1. Le condensateur se charge à nouveau suivant la courbe donnée ci-dessous :

Évolution temporelle de la tension aux bornes du condensateur avant le second flash



Lors de la deuxième charge, le condensateur bascule sur la position 2 dès qu'il a emmagasiné une énergie égale à $7{,}0 \times 10^{-3}$ J.

On précise qu'un condensateur est un composant électronique capable de stocker de l'énergie et de la restituer. L'énergie emmagasinée W_{cond} dans un condensateur de capacité C, soumis à une tension à ses bornes u_C est exprimée par la relation :

$$W_{cond} = \frac{1}{2} \times C \times u_C{}^2$$

6. Vérifier si le dispositif utilisé par l'élève permet d'émettre les deux flashs avec le décalage temporel de 52 ms imposé par le cinémomètre.

Le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie même si elle n'a pas abouti. La démarche suivie est évaluée et nécessite donc d'être correctement présentée.

Exercice C (au choix)

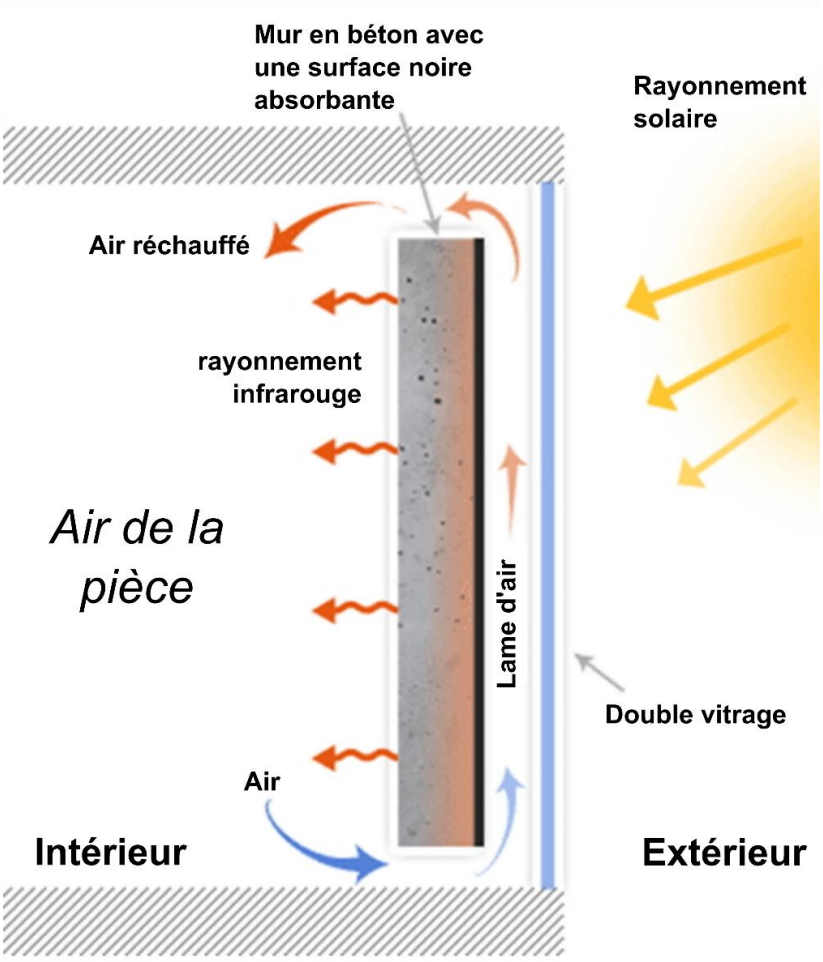
EXERCICE C. CAPTEURS SOLAIRES PASSIFS, LE MUR TROMBE-MICHEL (5 POINTS)

Mots clés : transferts thermiques ; résistance et flux thermiques ; énergie interne.

La volonté d'économiser l'énergie utilisée pour chauffer les bâtiments privés ou publics amène les particuliers, les entreprises ou les pouvoirs publics à opter pour des murs Trombe-Michel, du nom de ses deux inventeurs.

Un mur Trombe-Michel est constitué essentiellement d'un double vitrage extérieur exposé aux rayonnements solaires, derrière lequel se trouve à environ une dizaine de centimètres un épais mur de béton qui s'intègre à la façade sud du bâtiment dont la surface extérieure est peinte en noir mat. En outre, de l'air circule entre le double vitrage et le mur peint en noir.

Principe du mur Trombe-Michel



Source : ecosources.info - Portail des énergies renouvelables et de l'écoconstruction

Les professionnels du bâtiment mettent en avant trois avantages au mur Trombe-Michel : l'amélioration de l'isolation de la façade, le préchauffage de la lame d'air qui circule entre le mur en béton et le double vitrage, la restitution nocturne des apports énergétiques emmagasinés le jour.

Exercice C (au choix)

Données :

	Largeur L (m)	Hauteur H (m)	Épaisseur e (cm)	Conductivité thermique λ ($W \cdot K^{-1} \cdot m^{-1}$)	Résistance thermique R ($K \cdot W^{-1}$)
Double vitrage	3,0	2,5	2,4		0,13
Lame d'air	3,0	2,5	9,0	0,0262	0,46
Mur de béton	3,0	2,5	40	1,75	

A. Les trois modes de transfert thermique

A.1. Citer les trois modes de transfert thermique.

A.2. Citer, pour chacun de ces modes de transfert thermique, un exemple mis en œuvre dans un mur Trombe-Michel.

B. Isolation de la façade

La résistance thermique notée R d'une paroi s'exprime en $K \cdot W^{-1}$. Elle est modélisée par l'expression $R = \frac{e}{\lambda \cdot S}$ avec S la surface de la paroi, e son épaisseur et λ la conductivité thermique du matériau.

La résistance thermique d'une paroi constituée de plusieurs couches successives de matériaux différents est la somme des résistances thermiques de chaque couche.

Pour le mur Trombe-Michel, la résistance thermique de l'ensemble {mur + double vitrage} sans lame d'air est notée R_1 et la résistance de l'ensemble {mur + double vitrage + lame d'air} est notée R_2.

On considère que la température extérieure est de 5,0 °C et que la température à l'intérieur de la pièce est de 19 °C.

B.1. Exprimer les flux thermiques Φ_1 *et* Φ_2 correspondant respectivement aux résistances R_1 et R_2, puis calculer leurs valeurs.

B.2. En exploitant les valeurs obtenues, conclure quant à l'efficacité de la lame d'air.

Exercice C (au choix)

C. Chauffage de la pièce

Le mur Trombe-Michel sert à chauffer une pièce qui contient 30 m^3 d'air assimilé à un gaz parfait. Initialement la température de l'air a une valeur de 19,0 °C et atteint finalement la valeur de 23,0 °C.

La variation d'énergie interne d'un gaz parfait, de capacité thermique *C,* pour une variation de température ΔT est exprimée par la relation : $\Delta U = C \cdot \Delta T$. On donne la valeur de la capacité thermique de l'air contenu dans la pièce : C = 39,2 $kJ \cdot K^{-1}$.

C.1. Calculer la variation de l'énergie interne de l'air contenu dans la pièce.

Le flux d'énergie solaire $F_{solaire}$ reçu par le double vitrage est estimé à 675 W. On estime à 25 % le pourcentage de l'énergie solaire transférée à l'air de la pièce.

C.2. Déterminer la valeur de la durée nécessaire au réchauffement de l'air de la pièce de 19 °C à 23 °C.

D. Flux thermique nocturne

La nuit, le mur en béton restitue de la chaleur à l'air de la pièce en émettant un flux thermique total de l'ordre de 4 000 W.

On considère que le mur en béton est à une température constante T_m de 25 °C et l'air de la pièce à une température constante T de 19 °C.

Le flux thermique de convection Φ_c s'exprime en fonction de la surface S d'échange, de la différence de température $(T_m - T)$ *et* du coefficient de transfert thermique h dont la valeur est 10 $W \cdot m^{-2} \cdot K^{-1}$.

D.1. Choisir, en justifiant, parmi les trois expressions suivantes celle qui correspond à l'expression du flux thermique de convection.

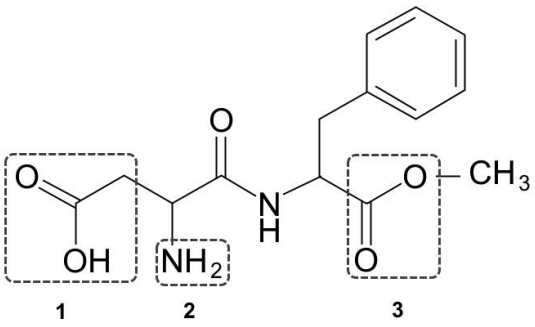
$$\Phi_c = \frac{h}{S} \cdot (T_m - T) \qquad \Phi_c = h \cdot S \cdot (T_m - T) \qquad \Phi_c = \frac{h \cdot S}{(T_m - T)}$$

D.2. En conduisant un raisonnement argumenté, déterminer si, la nuit, le mur restitue la chaleur à l'air de la pièce uniquement selon un mode convectif. Commenter.

Annexe

ANNEXE À RENDRE AVEC LA COPIE

Exercice 1 – Question A.1.

Formule topologique de l'aspartame :	Familles fonctionnelles :
	1 : …… 2 : …… 3 : ……

Exercice A – Question B.1.

Schéma 1

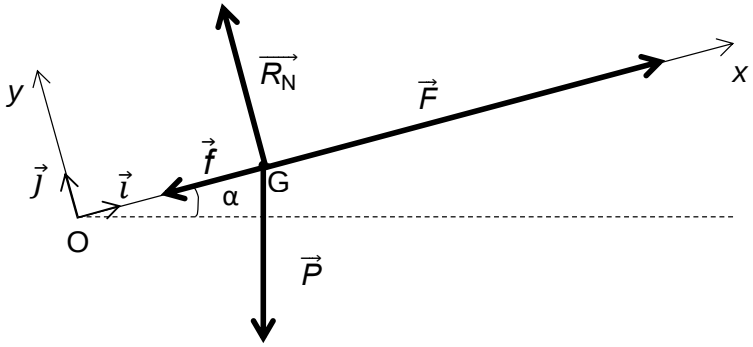
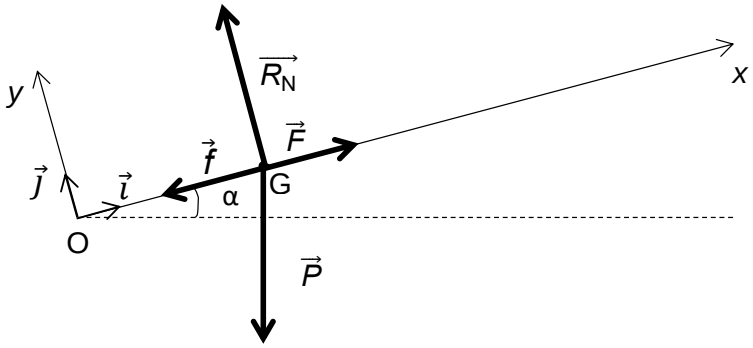


Schéma 2



Le corrigé détaillé est sur galilee.ac

Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Modèle CMEN-DOC v3 A4 ©NEOPTEC

Nom de famille :
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

Numéro Inscription :

Né(e) le : / /

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)