

Les Jurys de la Communauté française de l'enseignement secondaire ordinaire

Consignes d'examen

Cycle	2022-2023/1
Titre	Jurys Paramédical Bachelier (A1)
Matière	Physique

**Direction des jurys de
l'enseignement secondaire**
Rue Adolphe Lavallée, 1
1000 Bruxelles

jurys@cfwb.be
+32 (0)2 690 85 86
www.enseignement.be/jurys

I. Informations générales

Ces consignes annulent toutes les précédentes et ne sont valables que pour le 1^{er} cycle 2022-2023.

●●● Identification de la matière

Physique

●●● Titre visé, type d'enseignement et l'option

Attestation de réussite de l'épreuve préparatoire donnant accès aux études de bachelier sage-femme et de bachelier infirmier responsable de soins généraux (Paramédical bachelier).

●●● Programme

Il se base sur le référentiel paru dans le moniteur Belge du 20/01/2015 (Compétences terminales et savoir requis en sciences générales). Ce programme spécifique au Jury est accessible via le lien ci-après :

http://enseignement.be/download.php?do_id=14784

Les différents points de matière à maîtriser sont accessibles via le lien ci-dessus. Ils sont issus des huit unités d'acquis d'apprentissage (UAA) listés ci-dessous et provenant du programme de sciences générales (six périodes/semaine) de la Fédération Wallonie Bruxelles pour le deuxième et le troisième degré de l'enseignement général hormis les points de matière supprimés qui sont barrés en rouge.

UAA 1 : Electricité

UAA 2 : Flotte, coule, vole

UAA 3 : Travail, énergie, puissance

UAA 4 : La magie de l'image

UAA 5 : Forces et mouvements

UAA 6 : Electromagnétisme

UAA 7 : Oscillations et ondes

UAA 8 : Matière et énergie

L'examen porte sur toutes les unités d'acquis d'apprentissage. Aussi ne négliger aucune des UAA du programme. Cependant, les examinateurs ne sont pas dans l'obligation d'interroger sur l'ensemble des savoirs, compétences et savoir-faire répertoriés dans les programmes.

Voici les liens vers les programmes de référence au 2^{ème} et 3^{ème} degré :

<https://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/473-2017-240.pdf>

<https://www.wallonie-bruxelles-enseignement.be/progr/482-2018-240.pdf>

II. Organisation de l'examen

●●● Type d'examen

Examen écrit d'une durée de trois heures

●●● Matériel autorisé

Matériel requis : calculatrice scientifique (non graphique), stylos, effaceur, crayons (gris et trois couleurs différentes), latte, rapporteur, gomme.

Matériel refusé : correcteur blanc en ruban, pinceau ou stylo, dictionnaire orthographique, calculatrice programmable, GSM, smartphone, tablette, montre connectée.

●●● Consignes spécifiques aux examens de sciences

Merci de lire attentivement les consignes ci-dessous et de les respecter scrupuleusement.

➤ Justifier une réponse signifie soit :

- indiquer par une phrase en français le raisonnement, la définition, etc.,
- détailler par une ou des formule(s) vos calculs.

➤ Toutes les réponses numériques doivent être justifiées par un calcul détaillé comprenant l'ensemble des points suivants de manière très explicite :

- la grandeur recherchée,
- la formule utilisée,
- le calcul effectué,
- la réponse numérique,
- l'unité.

Attention une réponse numérique non justifiée ne donnera pas lieu à des points.

III. Evaluation et sanction des études

●●● Pondération

L'examen donne lieu à une note sur 20.

●●● Dispense

Rappel des conditions de dispenses : être présent à l'ensemble des examens. Pas de dispenses partielles si une matière comporte plusieurs examens.

Si la moyenne générale est supérieure ou égale à 50%, il y a une dispense pour les matières supérieures ou égales à 60%.

Si la moyenne générale est inférieure à 50%, il n'y a pas de dispense.

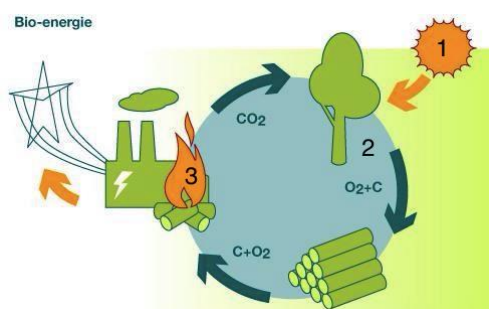
IV. Types de questions

Les questions peuvent prendre différentes formes : des choix multiples, des vrais ou faux, des exercices numériques, des questions de réflexion, des problèmes, des questions ouvertes, etc.

●●● Exemples de questions

Les questions suivantes ont été posées au dernier examen. Elles sont sorties du processus d'évaluation.

Question 1 :



Quelles sont les transformations d'énergies, 1-2-3, illustrées ci-contre ?

Réaliser un diagramme les décrivant en précisant la source d'énergie.

Question 2 :

Une seringue de 100 mL est remplie d'air à la pression atmosphérique de 950 hPa. On pousse sur le piston pour réduire le volume d'air de 40 mL.



- 1) **Enoncer** la loi qui lie volume et pression à température constante. **Donner** le nom et la formule de cette loi.
- 2) Quelle pression faut-il exercer pour réaliser la diminution de volume ? Calculer cette valeur en utilisant la loi.
- 3) Si le diamètre de la seringue est de 2 cm, quelle force faut-il pour exercer une telle pression ? Donner la valeur numérique de cette force.

Question 3 :

Nicolaï prépare son départ en Erasmus aux Etats-Unis or il doit absolument poursuivre son traitement aérosol. En effet, il souffre de mucoviscidose. En Europe, la tension domestique est de 230 V.

- 1) Sachant qu'aux USA, la tension de distribution électrique est plus basse, quel appareil, Nicolaï, doit-il utiliser pour faire fonctionner son aérosol européen ? Apporter une réponse aussi complète que possible.
- 2) **Réaliser** un schéma détaillé et légendé de ce dispositif. (cinq éléments)
- 3) Sachant que le circuit primaire comporte 300 spires et le circuit secondaire 600, **calculer** la tension à l'entrée de l'appareil.
- 4) **Expliquer** le fonctionnement de cet appareil.

Question 4 :

Une infirmière travaillant aux thermes de La Bourboule, en Auvergne, doit préparer un bain à 40°C, pour un patient souffrant d'eczéma.

Sachant que la baignoire contient 60 L d'eau à 50°C, l'objectif est de déterminer le volume d'eau à 20°C que l'infirmière devra ajouter. (On admettra que les deux quantités d'eau n'échangent pas d'énergie entre elles)

- 1) **Donner** la formule reliant chaleur et température.
- 2) **Préciser** le nom et l'unité de chaque grandeur de la formule ci-dessus.
- 3) **Calculer** le volume d'eau à 20 °C qu'il faut ajouter.

Question 5 :

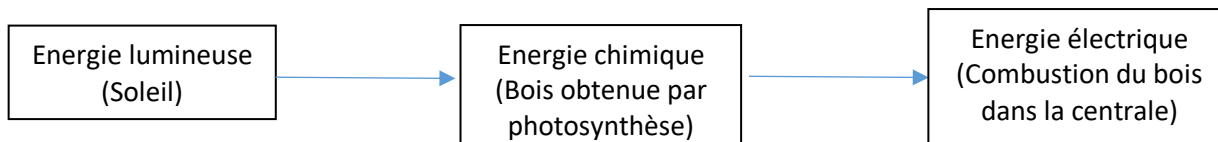
Galilée lâche une pierre, sans vitesse initiale et en chute libre, du haut de la tour de Pise qui fait 55 m de hauteur.

- 1) A quelle vitesse la pierre heurte-t-elle le sol ?
- 2) Au bout de combien de temps la pierre arrive-t-elle au sol ?
- 3) **Représenter** graphiquement la position de la pierre en fonction du temps. **Décrire** cette trajectoire.

●●● Exemples de réponses

Afin de vous apporter une aide pour la session prochaine, un exemple de réponse aux questions ci-dessus vous est proposé.

Question 1 :



Question 2 :

1) **Loi de Boyle-Mariotte** : pour une masse de gaz donnée maintenue à température constante, le produit du volume par la pression est une constante. $P \cdot V = \text{constante}$

2) **Données** : $P_1 = 950 \text{ hPa}$ $V_1 = 100 \text{ mL}$ $V_2 = 100 - 40 = 60 \text{ mL}$ **Inconnues** : P_2 ?

Formule : $P_2 \cdot V_2 = P_1 \cdot V_1$ **Résolution** :

$$P_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{950 \cdot 100}{60} = 1583,3 \text{ hPa}$$

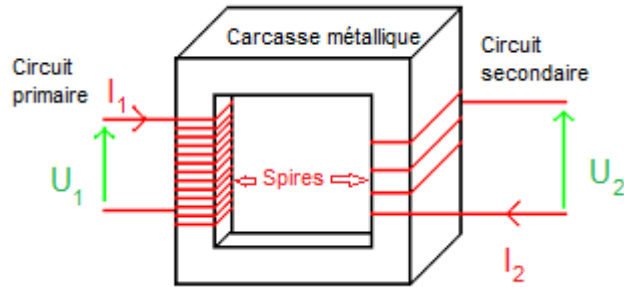
3) $d = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$

Formules : $P = \frac{F}{S}$ donc $F = P \cdot S$ et $S = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$ donc $S = \frac{\pi \cdot 0,02^2}{4} = 3,14 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$

$$F = \frac{950 \cdot 100}{60} \cdot 100 \cdot 3,14 \cdot 10^{-4} = 49,74 \text{ N}$$

Question 3 :

- 1) Il doit utiliser un transformateur sur-volteur (rehausseur ou élévateur de tension).
- 2)



*Rq : attention le transformateur ci-dessus a plus de spires au circuit primaire qu'au secondaire.
Il s'agit d'un sous-volteur (il comporte plus de spires au primaire qu'au secondaire)*

- 3) Données : $N_1 = 300$ spires, $N_2 = 600$ spires, $U_2 = 230$ V ; Inconnues : $U_1 = ?$

Formule : $\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$

Résolution : $U_1 = U_2 \cdot \frac{N_1}{N_2} = 230 \cdot \frac{300}{600} = 115$ V

- 4) Une différence de potentiel (ddp) alternative appliquée aux bornes du circuit primaire y produit un courant alternatif qui crée un champ magnétique variable dans la carcasse métallique. Ce champ magnétique crée au niveau du circuit secondaire un flux variable. La ddp au niveau du circuit secondaire n'est autre que la tension alternative induite.

Question 4 :

- 1) $Q = m \cdot C \cdot \Delta T$
- 2) Q : quantité d'énergie thermique en Joule, J.
m : masse en kg.
C : capacité calorifique, chaleur massique $J \cdot kg^{-1} \cdot ^\circ C^{-1}$.
 ΔT : élévation de température en $^\circ C$ ou K

- 3) Données : $T_f = 40^\circ C$; $T_1 = 50^\circ C$, $T_2 = 20^\circ C$, $V_1 = 60$ L donc $m_1 = 60$ kg
Inconnues : m_2 ?

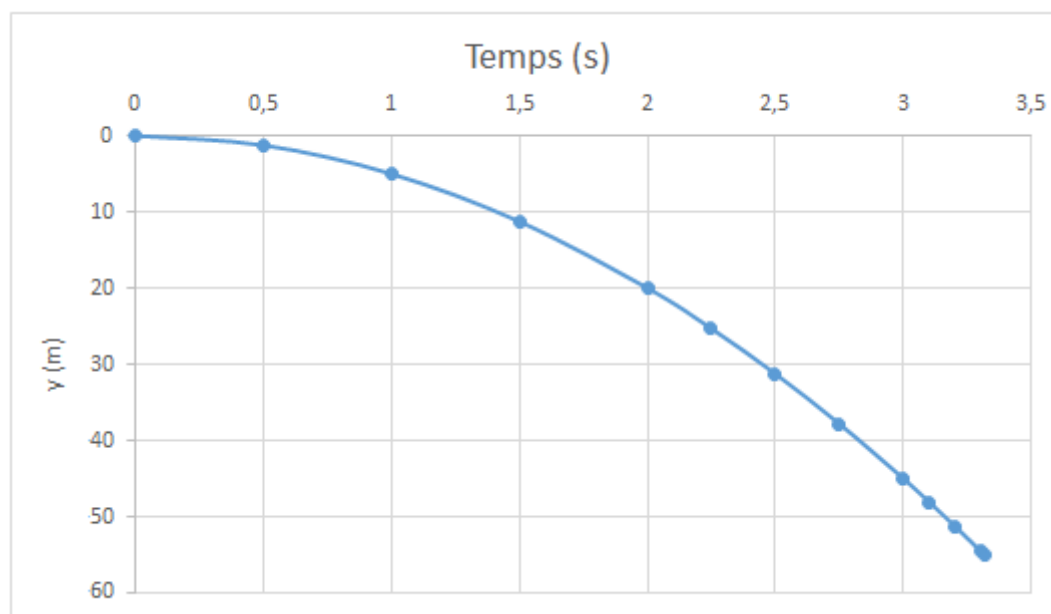
Résolution : $(m_1 + m_2) \cdot C \cdot T_f = m_1 \cdot C \cdot T_1 + m_2 \cdot C \cdot T_2$ donc $m_2 \cdot (T_f - T_2) = m_1 \cdot (T_1 - T_f)$ alors $m_2 = m_1 \cdot \frac{T_1 - T_f}{T_f - T_2}$

$m_2 = 60 \cdot \frac{50 - 40}{40 - 20} = 60 \cdot \frac{10}{20} = 30$ donc $m_2 = 30$ kg

Il faudra alors ajouter 30 L d'eau.

Question 5 :

- 1) Données : $h = 55$ m, $x_0 = 0$, $v_0 = 0$ m/s, $t_0 = 0$, $a = g = 10$ m/s.
Formule : Conservation de l'énergie par exemple $m \cdot g \cdot h = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v_f^2$ ou chute libre ou MRUA.
Résolution :
 $v_f = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 55} = 33,17$ m/s
- 2) Inconnue : t Formule : $\Delta v = g \cdot \Delta t$ Résolution : $\Delta v = v_f - v_0 = v_f$ et $\Delta t = t_f - t_0 = t$ donc $t = v_f / g = 3,32$ s
- 3) La trajectoire de la pierre est une parabole.



ⁱ source : <http://arnaud.fauchet.chez-alice.fr/terminale/lesmachineselectriques/transformateur/transfoparfait.htm>